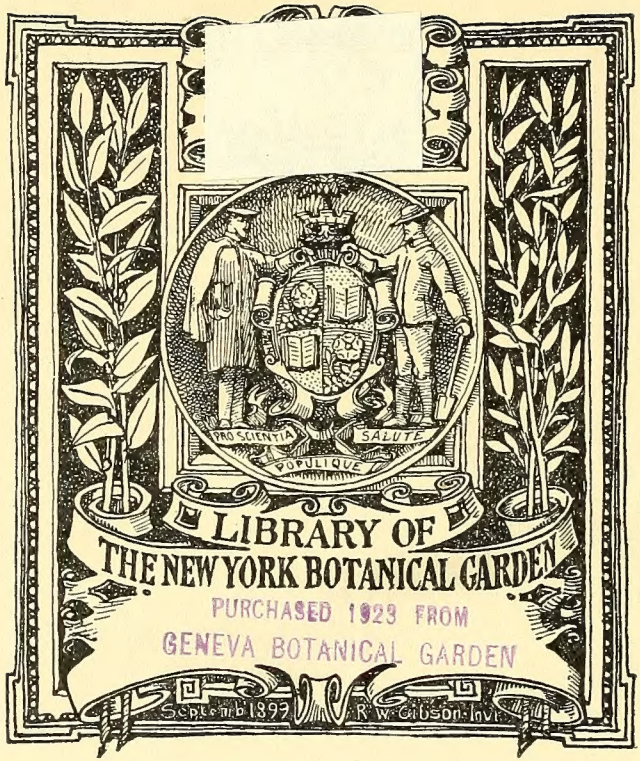
2G


PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN
September 1899
R. W. Gibson Invt.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

Hugo von Mohl,
Prof. der Botanik in Tübingen,

und

Anton de Bary,
Prof. der Botanik in Halle.

Neunundzwanzigster Jahrgang 1871.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Mit elf Tafeln und mehreren Holzschnitten.

Leipzig.
Verlag von Arthur Felix.

DUPLICATA DE LA BIBLIOTHÈQUE
DU CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE GENEVE
VENDU EN 1922

CONSERVATOIRE
BOTANIQUE
VILLE de GENEVE

XB
.0676

Inhalts-Verzeichniss.

I. Original-Aufsätze.

Ascherson, P., Kleine phytographische Bemerkungen 154.
— (u. P. Magnus), Circaea pacifica 392.
— Ueber die Bestäubung bei Juncus bufonius L. 551. (846.)
— Ratzeburg's Nekrolog 795.
— s. Delpino.

Baranetzky, J., Bemerkungen über die Wirkung des Lichtes auf Vegetationsprocesse und Chlorophyllzersetzung 193.

Bary, A. de, Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis 128. 145. 161. 566. 573. 589. 605.
— Ueber eine bemerkenswerthe Umbelliferenform 23.

Batalin, A., Die Selbstbestäubung bei Juncus bufonius 388. (845.)
— Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung der Blätter 669.

Buchenau, Fr., Beobachtungen über die Bestäubung von Juncus bufonius 845.

Cohn, Ferd., Zur Bacterienfrage 861.

Cramer, C., Ueber Entstehung und Paarung der Schwärmsporen von Ulothrix 76. 89.

Delpino, Federico, Eintheilung der Pflanzen nach dem Mechanismus der dichogamischen Befruchtung und Bemerkungen über die Befruchtungsvorgänge bei Wasserpflanzen (m. Zusätzen von P. Ascherson) 443. 447. 463.

Engler, Dr. A., Ueber epidermoidale Schlauchzellen, beob. bei den Saxifragen der Sect. Cymbalaria Griseb. 886.

Famintzin, Prof. A., Die anorganischen Salze als ausgezeichnetes Hülfsmittel zum Studium der Entwickelungsgeschichte der niederen Pflanzenformen 781.

Frank, B., Ueber lichtwärts sich bewegende Chlorophyllkörner 209. 225.

Geheeb, A., Ueber Hypnum Hydropteryx 40.
— Ueber eine Monstrosität an Lilium Martagon 686.
— Zwei neue Moos-Varietäten 89.

Göppert, H. R. Höhe der Kältegrade, welche die Vegetation überhaupt erträgt 49. 65.
— Wenn stirbt die durch Frost getödtete Pflanze, zur Zeit des Gefrierens oder im Moment des Aufthauens? 399.

Grew, Nehemiah, s. Kanitz.

Grigorieff, A., Zur Anatomie des Phellodendron Amurense 335.

Haussknecht, Prof. C., Juncus sphaerocarpus N. ab E., ein Bürger der Thüringer Flora 802.

Hegelmaier, F., Ueber die Fructificationstheile von Spirodela 621. 645.
— Ueber verschiedene Entwickelungs-Erscheinungen an jugendlichen Theilen einiger Wassergewächse 493.

Heldreich s. Thümen.

Hildebrand, Friedrich, Experimente und Beobachtungen an einigen trimorphen Oxalis-Arten 415. 431.

Hoffmann, H., Zur Geschlechtsbestimmung 81. 97.

Hohenbühel-Heufler, L. v., Nachtrag zum Aufs.: Linné und die Descendenztheorie 484.

Janczewski, Eduard v. Glinka-, Ueber Ascobolus furfuraceus 257. 271.

Irmisch, Ueber Juncus bufonius 852.
— Ein neuer Standort von Sisymbrium strictissimum S. in Thüringen 775.

Juranyi, Ludwig, Ueber den Bau und die Entwicklung des Sporangiums von Psilotum triquetrum 177.
— Beitrag zur Kenntniss der Oedogonien 180.

Kanitz, Zum 28. December 1871. 877.
— Reissek's Nekrolog 854.

Kraus, G., Ueber den Aufbau wickeliger Verzweigungen, besonders der Inflorescenzen 120.
— Ueber das nächtliche Verhalten der Rindenspannung unserer Bäume 367.

Leggett, H. W., s. Hegelmaier 622.

Leitgeb, H., Bemerkungen über die Zeit der Ast- und Blattanlage im Achsenscheitel der Laubmoose 33.
— Ueber die Verzweigung der Lebermoose 557.

Limpricht, G., Milde's Nekrolog 794.
Lindemuth, H., s. Magnus 113.
Magnus, P., Weitere Mittheilungen über den Einfluss des Edelreises und der Unterlage auf einander 113.
— Einige Bemerkungen zu dem Aufs. des Hrn. J. Borodin: Ueber den Bau der Blattspitze einiger Wasserpflanzen 478 b.
— s. Ascherson.
Mohl, Hugo v., Morphologische Betrachtungen der Blätter von Sciadopitys 1. 17.
— Zusatz zu Hohenbühel-Heufler's Nachtrag 487.
Müller, Dr. N. J. C., Ueber die Anwendung des Bildmikroskops 890.
— Die Wachsthumserscheinungen der Wurzel 693. 709. 725.
Pfeffer, W., Zur Frage über die Wirkung farbigen Lichtes auf die Kohlensäurezersetzung 319.
Pfitzer, Dr., Untersuchungen über die Entwicklung des Embryos der Coniferen 893.
Philippi, R. A., Einige Bemerkungen über Cortezia cuneifolia und Flotovia excelsa 403.
Prantl, K., Notiz über einen neuen Blüthenfarbstoff 425.
Reichenbach, G., Dendrobium extinctorium 468.
Reinke, J., Ueber den Einfluss farbigen Lichtes auf lebende Pflanzenzellen 790. 797.
Rosanoff, S., Ueber den Bau der Schwimmorgane von Desmanthus natans Willd. 829.
— Ueber Kieselsäureablagerungen in einigen Pflanzen 749. 765.
Rostafinski, J. T., Beobachtungen über Paarung von Schwärmsporen 785.
Schweinfurth, G., Bericht über die botan. Ergebnisse der ersten Niam-Niam-Reise 301. 324. 351. 372.
Solms-Laubach, H. Graf zu, Ueber einige geformte Vorkommnisse oxalsauren Kalkes in lebenden Zellmembranen 509. 525. 541.
Stenzel, G., Ueber die Blätter der Schuppenwurz 241.
Thümen, F. v., Mykologische Notizen von Griechenland 27.
Velten, W., Beobachtungen über Paarung von Schwärmsporen 383.
Wiesner, J., Vorläufige Mittheilung über das Auftreten von Chlorophyll in einigen für chlorophyllfrei gehaltenen Pflanzen 619.
— Beobachtungen über die Wachsüberzüge der Epidermis 769.
Wigand, A., Nelumbium speciosum W. 813.
Wolf, W. (u. Zimmermann), Beiträge zur Chemie und Physiologie der Pilze 280. 295.
Zimmermann, O. E. R., s. Wolf W.

II. Litteratur.

(Besprochene und aufgeführte Bücher, Aufsätze und Vorträge.)

Abl, Die Walderdbeeren 540. 843.
Agardh, J. G., Ueber die v. d. Corvette Josephine pp. gesamm. Algen 395.
Agardh, J., Ueber die Algen der Chatam-Inseln (gesamm. v. Travers) 687.
— Chlorodictyon, ein neues Genus 666.
Andrã, C. J., Vorweltl. Pfl. a. d. Steinkohlengeb. 223.
Arcangeli, G., Sopra alcune forme regolari delle cellule vegetabili 111.
Archer Briggs, Standorte pp. von Plymouth 644.
— Ueber Rubus ramosus 899.
Ardissone, F., Studi sulle Alghe italiche 110.
— Studi sulle Alghe italiche, ordine delle Gigartinee 844.
Arnold, Lichenol. Ausflüge in Tirol 734.
— Lichenen d. fränk. Jura 160.
— Lichenol. Fragmente 160. 294. 446.
— s. Glowacki 734.
Ascherson, P., Plantarum phanerogamarum marinarum Italiae conspectus 142.
— Plantae phan. marinae 844.
— Ueber Phanerogamen des rothen Meeres 203.
— legt Zostera aus dem Caspisee vor 217.
— s. Delpino.
Assmann, s. Brefeld 473.
Aufzählung d. i. d. Umgeb. v. Linz wildw. pp. Gefässpflanzen 668.

Baenitz, C., Beiträge zur Flora des Königreichs Polen 182.
Baetcke s. Erfurth 777.
Baglietto, F., Nota sull' Endocarpon Guepini 142.
— Uebersicht der Lichenen Toscanas 382. 604. 844.
— s. De Notaris.
Baillon, R., Bemerk. üb. die auf Pflanzenstengeln angegebenen Eisplatten 253.
— Étude spéc. des plantes employées en médecine 192.
Baker, Ueber die Vertheilung v. Gebirgspflanzen pp. v. England 708.
— Revis. d. krautigen Liliaceen 47. 92.
— Monogr. d. Gatt. Xiphion 160. 413.
Balestra, P., Ueber die Natur u. den Ursprung der Sumpf-Miasmen (Algensporen) 265.
Barber, Mrs., Ueb. Befrucht. etc. von Duvernoia 779.
Bary, de, Ueb. d. Befruchtungsvorgang bei den Charen 748. 871.
Batalin, Neue Beob. üb. d. Beweg. d. Blätter bei Oxalis 708.
Beccari, O., Ill. di nuove specie di piante Bornensi 125.
— Pfl. aus Borneo 382.
— Nota sull' embrione delle Dioscoreacee 141.
— Disepalum coronatum 142.
— Nota sa di una nuova specie del genere Stenomeris 125.
— Nota del Trichopodium zeylanicum 125.
Béchamp, A., Ueber die Kohlensäure- und Alkohol-Gährung des essigs. Natron u. des oxals. Ammoniak 264.
— Ueber die geologischen Microzymen 253.
Bennett, Review of the Genus Hydrolea 154.
— Weitere Beob. über Protandrie und Protogynie 899.
Bentham, Bemerk. üb. die Griffel austral. Proteaceen 762.
Bentley (Robert, F. L. S.), a Manual of Botany 223.

Berkeley u. Broome, Die Pilze Ceylons 779.
Bernhardi s. Erfurth 777.
Bernoulli, Gustav, Uebersicht der bis jetzt bekannten Arten von Theobroma 46.
Bertoloni s. Cesati 156.
Bloomer, G. H., s. Bolander 393.
Böckeler, Zwei neue Arten der Gattung Hoppia 256.
— Gegenbemerk. zu S. Kurz ind. Cyperaceen 256.
— Scirp. Michelianus u. hamulosus 446
Bolander, Henry N., A Catalogue of the plants growing in the vicinity of San Francisco 393.
Bordone, Ueber die Organismen, welche sich in den als morts-flats erkrankten Seidenraupen entwickeln 263.
Botta, s. Ascherson 204.
Bouché, Weissgefleckte Var. von Metrosideros tomentosa 758.
Boudier, E., Mémoire sur les ascobolés 127. 191.
Braithwaithe, Neue Bereicher. unserer Moosflora 779.
Braun u. Magnus, Zwei Mitth. über Adventivknospen v. Calliopsis tinctoria 748.
Braun, Die Blühfolge (Prosanthesis) der Pflanzen 746.
— bespricht de Bary's Beobacht. über Characeen 872.
— Doppelblätter 220.
— Bastarde von amerikanischen Eichen 202.
— Missbild. an Guiava 872.
— Keimpflanzen v. Marsilia 747.
— Neuere Unters. üb. die Gatt. Marsilia u. Pilularia 629.
— Bemerk. zu Roeper 742 f.
— Frostspalten einer Tamariske 873.
— Verhältniss der Zygomorphie der Blüthen zur Sympodienbildung 745.
Brefeld, O., Unters. üb. d. Entw. d. Empusa 222. 472.
Brongniart, A., Bericht über Renault's Unters. üb. einige verkieselte Pflanzen aus d. Geg. von Autun 255.
Broome, Scleroderma Geaster 413.
— s. Berkeley 779.
Broughton s. Howard 779.
Brown, R., Die botan. Geschichte v. Angus 899.
Bruhin, Einige seltene Pflanzen Neuköln's u. deren Standorte 735.
— Zur Flora Wisconsin's 735.
Bruttan, A., Lichenen Est-, Liv- und Kurlands 222.
Buch, O., Ueber Sclerenchymzellen 413.
Bulnheim, s. Erfurth 778.

Caruel (u. Levlier), Blüthenkalender von Florenz 382.
— (et Alph. DeCandolle), Una questione di nomenclatura botanica 141.
— Struttura delle foglie della Passerina hirsuta 110.
— Sec. Suppl. al Prodromo della flora toscana 157.
— Statistica botan. della Toscana 366.
— Di alcune cose osservate nella Trapa natans 125.
— Valerianacearum italicarum conspectus 112.
— Nota sulla Veronica longistyla 124.
Casaretto, G., Nota sopra di alcune piante crescente al promontorio di Portofino in Liguria 125.
Cave, Ueber das Bildungsgewebe der Anhangsorgane bei den Pflanzen 265.
— Ueber die Zone génératrice d. Blätter bei den Monocotyledonen 293.
Celakovsky, Botanische Berichtigungen 412.
— Nachtr. zu Ascherson's Bericht über seinen Prodromus der Flora von Böhmen 44.
— Notiz üb. zwei höchst interessante botan. Funde in Böhmen 412.
— Campanula Welandii 126.
— Notiz über Orchis montana 412.
— Osmunda u. Scolopendrium 80.
— Phytograph. Beiträge 876.
— Flora der Prager Gegend 30. 41.
— Ueber eine verkannte Veronica 411.
Cesati, V., Sopra le Musae dell' Orto botanico in Napoli 142.
— Sulla Saxifraga florulenta 156.
Chevreul, Bericht über Vétillart's Untersuchung der in der Industrie benutzten Pflanzenfasern 255.
Clos, D., Ueber die Gemination der Blüthenachsen-Wirtel bei den Alismaceen 264.
Cohn, Prof. Ferd., Bacterien-Versuche 740.
— Beiträge zur Biologie der Pflanzen 28. 95.
— Ueber den Brunnenfaden 29.
— Neue system. Anordn. der kryptogam. Pflanzen 738.
— (u. David), Ueber Gefrieren der Zellen v. Nitella 723.
— Ueber eine neue Pilzkrankheit der Erdraupen 29.
— Mikr. Unters. v. Trinkwasser pp. 737.
— s. Lebert.
Cooke, M. C., Handbook of British Fungi 763. 899.
— A manual of structural botany 192.
Cramer, Beggiatoa nivea 778.
Crombie, Neue, in Grossbrit. jüngst entdeckte Flechten 779.
Cunningham, Ueber Pleotaxie des Perianth. bei Philesia 779.

Daemel, Eduard, s. Sonder 468.
Dalzell, Ueber Althaea Ludwigii 47.
David, s. Cohn.
DeCandolle, Alph., s. Caruel.
Dedecek, Botan. Beobachtungen 540. 708.
Botan. Untersuchungen 843.
Delpino, F., Ueber die Becherpflanzen 382.
— Studi sopra un lignaggio anemofilo delle Composte ossia sopra il gruppo delle Artemisiacee 876.
— Sulla dicogamia vegetale e specialmente su quella dei cereali (Ref. Ascherson) 537.
Altri apparecchi dicogamici recentamente osservati 126.
— Breve cenno sulle relazioni biologiche e genealogiche delle Marantacee 125.
— Rivista monografica della famiglia delle Marcgraviaceae pp. 124.
— Wechselbezieh. in d. Verbreit. v. Pflanzen und Thieren 76.
Deutschlands Flora 899.

Dickie, Bemerk. üb. Verbreit. d. Algen 413.
— Ueber einige im nördl. atl. Ocean gefund. Algen 47.
Dietrich, D., Forst-Flora 95.
Dippel, Dr. Leop., Die Blattpflanzen 780.
Dodel, Der Uebergang des Dicotyledonen-Stengels in die Pfahlwurzel 812.
Dorner, H., Die wichtigsten Familien des Pflanzenreichs 899.
Dozy, F., et J. H. Molkenboer, bryologia Javanica 192.
Duftschmid, J., Die Flora von Oberösterreich 222.
Duschak, M., Botanik d. Talmud 414.
Duval-Jouve, M. J., Description d'un Carex nouveau 488.
Dyer, Bem. üb. d. Pfl. v. Oxford 413.
— Schmarotzerpilze auf Vaccinium Vitis Idaea 899.
— u. Trimen, Polygonum nodosum 413.

Ebbinghaus, J., Die Pilze u. Schwämme Deutschlands 95.
Eenden, A. C. van, u. Co., Album van Eenden. Haarlem's Flora 763.
Ehrenberg, Ch. G., Uebersicht der etc. Untersuch. üb. d. v. d. Atmosphäre unsichtb. getr. org. Leben 620.
— Ueber die wachsende Kenntniss etc. 127. 191.
Eichler, s. Martius 779.
— Blattstell. d. Alsodeien 64. 80.
Eidam, E., Der gegenw. Standpunkt d. Mycologie mit Rücksicht auf die Lehre v. d. Infectionskrankheiten 763.
Engelmann, G., Eichenbastard 202.
Engler, Ueber neue Pflanzenformen Schlesiens 266.
— Ueber die botan. Arbeiten des pp. Schwarzer 267.
— Eine von Hrn. v. Uechtritz entdeckte neue Veilchenart 472.
Erdmann, R., s. Nobbe.
Erfurth, Ch. B., Flora von Weimar 775.
Ernst, Bemerkungen aus einem botan. Notizbuch 540. 843.
— Plantas interesantes de la Flora Caracasana 381.
Ettinghausen, C. v., Beitr. z. Kenntn. d. foss. Flora von Radoboj 94.
— Die fossile Flora v. Sagor in Krain 668.

Fenzl, Dr. Eduard, Reise der österr. Fregatte Novara, 1. Sporenpflanzen 753.
Fick s. Engler 266.
Fischer, L., Flora von Bern 223.
Flückiger s. Weddell 366.
Focke, Ein deutscher Urwald 876.
Franchimont, Entsteh. der Harze im Pflanzenorganismus 604.
Frank, Ueber die Veränderung der Lage der Chlorophyllkörner und des Protoplasmas in der Zelle 812.
Frey, H., Das Mikroskop 692.
Fries, Elias, s. Scheuson.
— Th. M., Lichenographia Scandinavica 900.

Fritsch, Gustav, u. Müller, Otto, Die Sculptur pp. der Diatomaceen 46.
— K. Ueber d. absol. Veränderlichkeit d. Blüthezeit d. Pflanzen 899.
Fritze u. Ilse, Karpaten-Reise 734.
Fuckel, L., Symbolae mycologicae 95. 572. 778.

Garcke, Aug., Flora v. Nord- u. Mitteldeutschl. 571.
Garovaglio e Gibelli, La Normandina Jungermanniae 158.
— De Pertusariis Europae mediae 748.
Gebhardt s. Schneider 707.
Geheeb, Bryol. Notizen aus dem Rhöngeb. 160.
Gennari, P., Florula di Caprera 139.
Gibelli, G., Sulla genesi degli apotecii delle Verrucariee 156.
— s. Garovaglio 748.
Glowacki, J., Flechten aus Krain u. Küstenland, geprüft u. best. v. F. Arnold 734.
Godman, Frederick Du Cane, Natural History of the Azores, or Western Islands 413. 600.
Göppert, H. R., Ueber sicilianischen Bernstein u. dessen Einschlüsse 233.
— Ueber die verschied. Coniferen, welche einst Bernstein lieferten 235.
— Erhaltung unserer Eichen pp. 232.
— Grosse Beeren von Juniperus 737.
— Anzeige des Linné-Albums 459.
Golentz s. Ascherson (Orig.) 155.
Gremli, Schweizer Brombeeren 382. 462.
Gris, A., Anat. u. phys. Unters. über d. Mark in holzbild. Pfl. 255.
Grunow, A., s. Fenzl 754.
Gsaller, Besteig. d. Runnerjochs 160.
— Hermaphr. Salixblüthen 80.

Hackel, Botan. Reisebilder aus Südtirol 735.
Haeckel, E. Moneren u. Protisten 94.
Hagen, F., Utile cum dulci 223.
Hanbury, Geschichtl. Bemerk. üb. die Radix Galangae 762.
Hance, Sertulum Chinense sextum 413.
— Neue chines. Eugenien 160.
— Ueber die Gattung Fallopia Zour. 644.
— Ueber die Quelle der Radix Galangae minoris 762.
— Auszug aus einem Briefe an Hooker 47.
— Oliven Südchinas 413.
— Bemerkungen über Portulaca Psammotropha 540. 843.
— Nachträgl. Bemerk. üb. chines. Seidenwurm-Eichen 762.
Hanstein, Joh., Botan. Abhandlungen 94. 843 f.
— Die Entw. des Keimes der Monokotylen u. Dikotylen 844.
— Vorl. Mitth. über d. Beweg. d. Zellkerns 268.
Hartig, Th., Ueb. d. Entw. u. d. Bau der Holzfaserwandung 95.
— Ueber die Verjauchung 95.
Harz, Vorgänge bei der Alkohol- u. Milchsäuregährung 366. 382. 413. 446.
— Ueber d. Entsteh. d. fetten Oels in den Oliven 223.

Hasskarl, Anosporum-Streit 708.
— Chinacultur 294. 446. 762.
— De Commelinaceis quibusdam novis 708.
— s. Scheffer 446.
Haussknecht sammelt Zostera im Caspisee 217.
— s. Erfurth 776.
— s. Juratzka u. Milde 735.
— s. Rabenhorst 366.
Hazslinszky, Die Sphärien der Rose 734.
Heer, O., Flora fossilis arctica 779.
Heidenreich, Bidens radiata 762.
— Silene parviflora u. Potentilla digitato-flabellata 540. 843.
Henfrey, Arthur, An Elementary Course of Botany 127.
Henkel, J. B., Die Elemente der Pharmacie 192.
Herder, F. G. v., Verzeichniss sämmtl. botan. Gärten pp. 95.
Heurck, H. van, Observ. botan. etc. 94.
Hiern, Formen u. Verbreit. v. Batrachium 413.
Hildebrand, Ueber den Fruchtbau von Commellyna 747.
— Verbreitungsmittel der Compositenfrüchte 744.
— Ueber die Bestäubung v. Himantoglossum hircinum pp. 746.
— Ferneres über Samenschöpfe 746.
Hinterwaldner, J., Naturhistorische Notizen I. Nachtrag zur Flora Karlstadt's 468.
Hohenbühel-Heufler, Frh. v., Die angebl. Fundorte v. Hymenophyllum tunbridgense im Gebiete des adriat. Meeres 735.
— Franz von Mygind, der Freund Jacquin's 413. 735.
— Puccinia Prostii 708.
— Sarcosphaera macrocalyx 540. 843.
Holkema, Franciscus, De plantengroei der Nederlandsche Noordzee-Eilanden 687.
Holuby, Ein neuer Filago 762.
— Zweimal auf der Javorina 239.
— Aus Modern 80.
Howard, Einleit. Bemerk. z. Hrn. Broughton's Mitth. über Bastardbildung bei Cinchonen 779.
Huber, J., Die Lehre Darwin's 95.

Jäger, H., Winterflora 764.
— Aug., Adumbratio muscorum totius orbis terrarum 778.
Jäschke, H., s. Stewart 827.
Janka, v., Drei für Dalmat. Flora neue Pflanzen 366.
Jardin s. Bolander 394.
Ilse s. Fritze 734.
Johnstone, W. G., British Sea-Weeds 413.
Jordan, A., et J. Foureau, Icones ad floram Europae instaur. 127. 191.
Jourdain, Versuche über d. Wirk. des Chloroforms auf die Reizbarkeit der Stamina v. Mahonia 255.
Jungbauer s. Celakovsky 44.
Junger, E. jun., Rosensämling mit Endblüthe 471.
— Pseudomonocotylie 472.
— Tricotyle Embryonen 472.
Juratzka, Bryolog. Notizen 430. 876.
— Muscorum species novae 733.
— u. Milde, Beitrag zur Moosflora des Orients 735.

Kabsch, W., Das Pflanzenleben d. Erde 95.
Karo, Zur Flora von Polen 708. 762.
— Viscum auf Eichen 184.
Karsten, Methode der Luftanalyse 572.
— Zellen in Krystallform 876.
Kauffmann, N., Ueber die Bildung des Wickels bei den Asperifolieen 471.
— Beschreibung der Sumbulpflanze 470.
Kehrer, Flora d. Heilbronner Stadtmarkung 95.
Kellogg, Dr. A., s. Bolander 393.
M'Ken, Mark J., The ferns of Natal 503.
Kerner, Können aus Bastarden Arten werden? 160.
— Iris Cengialti 708.
— Vegetationsverhältnisse 80. 126. 239. 366. 382. 462. 540. 708. 762. 843. 876.
Kjellmark, B. E., findet rothe Spielart von Nymphaea alba 874.
Kiessler, R., Flora der Umgegend von Stendal 620.
Kindberg, Moose von Wermland und Dalsland 899.
Kirk, Ueber den Copal 779.
Klein, Ueber d. Krystalloide einiger Florideen 446.
— Mykolog. Mittheilungen 734.
Klunzinger s. Ascherson 204.
Knott, J., Das Wachsthum d. Pflanzen 127. 191.
Kny, Entwickl. von Chytridium olla 870.
— Einfluss des Leuchtgases auf die Baumvegetation 852. 867.
— Ueber optische Erscheinungen an Selaginella laevigata u. uncinata 185. 201.
Koch, Ueber den gegenseit. Einfluss des Edelreisses und des Wildlings 756.
— (Regel's) Pfropfversuche mit Kartoffeln 755.
— Bau der Myrtaceenfrucht 756.
Krasan, Studien über die period. Lebenserschein. der Pflanzen 734.
Krempelhuber, A. v., Geschichte u. Litt. der Lichenologie 900.
— Die Flechten als Parasiten der Algen 160. 238. 256.
— s. Fenzl 754.
Kützing, F. T., Tabulae phycologicae 899.
Kummer, P., Führer in d. Pilzkunde 692.
Kurz, Anosporum-Streit 604.
— Gentiana Jäschkeii 762.
— Neue pp. indische Pflanzen 762. 780. 812. 843. 876.

Lacroix, L., De la levure etc. 191.
Langmann, J. Fr., Flora d. Grossh. Mecklenburg 414.
Lebert, H. (u. F. Cohn), Fäule der Cactusstämme 29.
— (u. F. Cohn), Ueber eine neue, auf Cactus schmarotz. Peronospora 264.
Leefe, Ueber Bastardirung von Salix 644.
Leonhardi s. Celakovsky 44.
Leunis, J., Synopsis, Botanik 223.
Levier s. Caruel 382.
Lichtenstein, J., Ueber ein Mittel gegen Phylloxera 292.
— s. Planchon.
Licopoli, Gaetano, Storia naturale delle piante crittogame che nascano sulle lave Vesuviane 604.

Limpricht, G., Vorkommen der Lebermoose im schles.-mähr. Gesenke 736.
— Excurs. an den Schlawa-See 690.
Lindberg, Beitr. zur brittischen Bryol. 47.
Lindemuth s. Magnus 743. 756.
Lindley, John, and Thomas Moore, Treasury of Botany 127.
Linné, Carol., s. Scheuson.
Löbe, W., Die Gräser der Wiese des Waldes 192.
— Die Unkräuter des Feldes etc. 222.
Lorinser, G., Botan. Excursionsb. 620.
— Deutsche Pflanzennamen 708.
Lürssen, C., s. Schenk 779.

Magnus, Dr., Gegenseit. Einfl. des Edelreises u. der Unterlage 743. 756.
— Begonia mit dedoublirtem Laubblatt 218.
— Ueber accessorische Knospen 218.
— Anat. d. Meeresphanerogamen 203. 205. 216.
— Najadaceaarum italicarum conspectus 142.
— Ueber Uredineen 744.
— s. Braun 748.
— s. Kny 868.
Marcucci, E., Le ricerche del Dott. Pietro Savi sulla fecondazione della Salvinia natans 111.
Mardetschläger, F., Die Cyperaceen des Budweiser Kreises 412.
— s. Celakovsky 44.
Marson s. Pfitzer 743.
Martens, v., Kurzia crenacanthoidea 64.
— s. Ascherson 204.
Martins, L'hiver de 1870—71 dans le jardin des plantes de Montpellier 708.
— Observ. sur l'orig. glaciaire des tourbières du Jura Neuchâtelois et de la végétation spéciale etc. 708.
Martius, C. F. Ph. v., Flora Brasiliensis etc. ed M. def. success. A. G. Eichler 413. 779.
Masters, Maxwell, T., Bemerk. üb. d. Genus Byrsanthus 762.
Masters s. Moggridge 779.
Mateer, Pflanzennamen der Tamil-Sprache 762.
Maximowicz, Rhododendreae Asiae orientalis 158.
Mayer, A., Agriculturchemie 95. 223.
— Pulsatilla Hackelii 239.
— s. Celakovsky 412.
Mayer-Ahrens, Beggiatoa nivea 778.
Mejer, L., Moose von Hannover 293.
Mettenius, Dr. Georg, s. Fenzl 755.
Milde, Nachträge zur Monographia Botrychiorum 735.
— Flora des Hirschberger Thales u. sporadische Erscheinungen 267.
— s. Fenzl 755.
— s. Juratzka 735.
— Die Arten v. Pottia 160.
— Mitten, s. Godman 601. 603.
Miquel, F. A. W., Illustr. de la flore de l'Archip. Indien 224.
Mivart, St. George, On the Genesis of Species 414.
Moens, Zusammensetz. der aus dem Abfall der Chinarinde gewonnenen Quiniums 256.
— Quinium 366.
Moggridge, Blumenblattartige Bildung („Petalody" Masters) der Sepala v. Serapias 779.
Moore, Bemerkungen über einige irische Pflanzen 779.
— Suppl. zur Flora Vectensis 413.
— Nachtrag z. Flora Vectensis 540. 843.
Morthier, P., Flore anal. de la Suisse 191.
Mosén, Hjalmar, Beitrag zur Kenntn. d. schwedischen Moosflora 395.
Mühlefeld s. Erfurth 777.
Müller, Dr. Chr., Chemisch-physikal. Beschreibung der Thermen von Baden in d. Schweiz 778.
— Ferd. v., s. Sonder 468.
— Fr., Ueber Umwandl. von Staubgef. bei einer Begonia-Art 779.
— J., Replik auf Nylander's „Circa Dufouream animadversio" 898.
— Lichenum species et varietates novae 898.
— N. J. C., Botan. Untersuchungen 843. 860.
— Otto, s. Fritsch.

Neger, Dr. Johs., Excursionsflora 860.
Neireich, A., Krit. Zusammenstell. d. in Oesterreich-Ungarn bish. beob. Arten etc. der Gattung Hieracium 779.
— Die Veränderungen der Wiener Flora pp. 735.
Nobbe, Prof. Dr. Friedr., Dr. J. Schroeder u. R. Erdmann, Ueber die organ. Leistung des Kalium in der Pflanze 809.
Nöidecke, C., Flora Cellensis 899.
De Notaris e F. Baglietto, Erbario crittogamologico italiano 156.
Nylander, Bemerkg. über Dufourea 780.
Nymann, C. F., Sylloge Florae Europaeae 414.

Ohlert, A., Lichenen d. Prov. Preussen 414.
— Lichenolog. Aphorismen 899.
Opitz s. Celakovsky 45.
Orsted, A. S., Louvspore planterne 762.
Oudemans, Bijdrage tot de Kennis van den microscop. bouw der Kina-basten 708.
— Leerboek der plantenkunde 222.
— Bercdeneerde Catalogus van de eerste twaalf Afleveringen van het Herbarium van Neederlandsche Planten 748.

Pančić, Joseph, s. Visiani.
Pasquale, G. A., Nota sulla geografia del Diphyscium foliosum 142.
— Note fitologiche etc. 604.
— Nota sulla Pachira glabra 112.
— Sui Canali areolati del Pomidoro 604.
— Nota sulla Tetranthera causticans 124.
Passerini, Aehrenlese auf dem Feld der ital. Flora 382.
— findet Cycloloma platyphyllum 158.
Pasteur, Günst. Auswahl der Eier zur Seidenraupenzucht 265.
Peck s. Engler 267.
Peyritsch, J., Ueber Pelorien bei Labiaten 269.
Peyre s. Rabuteau.

Pfeffer, Die Wirkung farbigen Lichtes auf die Zersetz. der Kohlensäure 198.
— Zur Blüthenentwicklung der Primulaceen und Ampelideen 812.
— Die Entwicklung des Keimes der Gattung Selaginella 844.
— Studien über Symmetrie u. specifische Wachsthumsursachen 198.
Pfeiffer, Ludw., Nomenclator botanicus 842.
— Synonymia botanica 32. 223. 586.
Pfitzer, E., Untersuchungen über Bau u. Entwicklung der Bacillariaceen (Diatomaceen) 844.
— Dr., Anwend. d. Ueberosmiumsäure in der mikroskop. Technik 743.
Pierre, Isid., Etudes theor. et prat. d'agronomie 239.
Planchon, Die Phthiriasis od. Läusekrankh. des Weinstocks bei den Alten und die Schildlaus des Weinst. bei den Neueren 264.
— J. E., u. J. Lichtenstein, Ueber die specif. Ident. der Phylloxera auf den Blättern mit der auf den Wurzeln des Weinstocks 286.
Pléé, Types des fam. des plantes de France 266.
Prillieux, Ed., Versuche über das Welken der Pflanzen 264.
— s. Baranetzky (Orig.) 193.
Pringsheim, Ueber die männl. Pflanzen und die Schwärmsporen der Gattung Bryopsis 762.
Purkyně, v., s. Celakovsky 45.

Rabenhorst, Flora europaea algarum 224.
— Beitr. z. näh. Kenntn. u. Verbreitung d. Algen 224.
— Die Süssw.-Diatomaceen 224.
— Diatomaceae (exsicc.) tot. terrarum orbis 588.
— Kryptogamenflora von Sachsen pp. 224.
— Uebers. der v. Prof. Haussknecht im Orient ges. Kryptogamen 366.
Rabuteau u. Peyre, Untersuchung üb. d. Giftwirkung des Mbundu oder Icaja 292.
Ratzeburg, Frostwirk. auf Ahorn 873.
Raulin, J., Etudes chim. s. l. végétation 222.
Rauter, J., Zur Entwicklungsgesch. einiger Trichomgebilde 779.
Redslob, J., Die Moose u. Flechten Deutschlands 899.
Reess, Max, Botanische Untersuchungen über die Alkoholgährungspilze 14. 95.
Regel s. Koch 755.
Reichardt, H. W., Miscellen 735.
— s. Fenzl 754.
Reichenbach, A. B., Flora od. d. Blumengärtnerin im Garten u. Zimmer 692.
— H. G. L., u. H. G., Deutschlands Flora 223.
— Icones florae german. et helv. 223.
— H. G., Beiträge zur systematischen Pflanzenkunde 748.
Reinhardt, F., s. Teichert 63.
Reinke, J., Unters. üb. Wachsth. u. Morph. der Phanerog.-Wurzel 843 f.
Renault, B., Ueber den Bau verkieselter, wahrscheinlich einem Sphenophyllum angehörender Zweige 262.
— s. Brongniart.
Richter, Neuestes üb. d. mikroskop., bes. parasitischen Pilze 763.
— Ueber krankmachende Schmarotzerpilze 763.
Riebel, J. B. P., Mikr. Unters. d. Getreidepflanze 223.
Robinson, W., Hardy Flowers 899.
— The subtropical Garden 604.
— The Wild Garden 127.
Roda, Marcellino e Giuseppe Fratelli, Manuale sulla coltiv. etc. dei meloni 644.
Roeper, Prof., Ueber pp. Limnanthes 742.
— Vorblatt von Lolium temulentum 742.
Rohrbach, P., Beitr. z. Kenntn. ein. Hydrocharideen etc. 269. 414. 471.
Rossi, Zur Flora von Karlstadt 366.
Rossmässler, E. A., Der Wald 95.
Roth s. Engler 266.
Roze, E., Resultate einiger mykolog. Versuche 266.
Russow, Ueber die Entwickl. der Sporen bei d. Gefässkryptogamen 744.
— Neuer Pflanzenstoff bei den Marattiaceen 743.
Rusticini, Carlo, I funghi 644.
Ruthe, Zwei neue Fissidens 64.

Saccardo, Eine neue ital. Ophrys 382.
Sachs, J., Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg 198.
— Ablenk. des Wurzelwachsthums 758.
Sammlung wissenschaftl. Aufsätze aus dem böhmischen Museum 30. 41.
Sapetza s. Hinterwaldner 468.
Sauter, Die Laubmoose des Herzogthums Salzburg 708.
— Die Lebermoose des Herzogth. Salzburg 898.
Savi, P., Nota sulla Bivonea Saviana 111.
Scheffer, Ueber den Zustand des bot. Gart. zu Buitenzorg, mitgeth. v. Hasskarl 446.
Schenk, A., Die fossile Flora der nordwestdeutschen Wealdenformation 748.
— u. C. Lürssen, Mittheilungen aus dem Gesammtgebiete der Botanik 779.
Scheuson, Emma, Album: In Memoriam Caroli a Linné, mit Erläuter. v. Fries 459.
Schimper, W. P., Traité de paléontologie végétale 222.
Schlechtendal, D. F. L. v., L. E. Langethal u. E. Schenk, Flora v. Deutschland 222.
Schmidt, J. A., Anleit. z. Kenntniss d. nat. Fam. d. Phanerog. 899.
— Rob., Phänologische Notizen bez. der Flora von Gera 492.
— Die Fruchtlagerschwämme, Staub- u. Schlauchpilze von Gera 492.
Schneider, Dr. W. G., Neue in Schlesien gef. Uredineen 706.
— W. G., s. Schröter 405.
Schröder, Dr. J., s. Nobbe.
Schröter, J., Ueber die Stammfäule der Pandaneen 29.
— Die Pflanzenparasiten aus der Gattung Synchytrium 28.
— u. W. G. Schneider, Uebersicht der in Schlesien gefundenen Pilze 405
— s. Schneider 706.

Schübeler, Pflanzengeograph. Karte Norwegens 691.
Schultz, F., Bemerkungen über einige Carex u. Pottia cavifolia 126.
— Zusätze u. Verbess. über einige Carex u. Pottia 238.
— Beiträge zur Flora der Pfalz 843. 876. 898.
Schulzer v. Müggenburg, Mykolog. Beiträge 735.
— Mykol. Beob. aus Nordungarn 733.
Schumann s. Engler 266.
Schur, Phytogr. Fragmente 80. 382.
Schwarzer s. Engler 267.
Schwarzkopf, Hdb. d. Pharmakognosie 95.
Schweinfurth s. Ascherson 203.
Siebold, Ph. Fr. de, Flora japonica 223.
Simonyi, Beitr. z. Kunde der obersten Getreide- und Baumgrenze in Westtirol 734.
Smith, John, Domestic Botany 644.
Smith, Agaricus Georginae 160.
Sonder, W., Die Algen des tropischen Australiens 468.
Sonklar, Excursion nach Südtirol 762.
Sorauer, P., Kartoffeluntersuchungen 763.
Steinbrück, O., u. H. Haupt, Zeichen-Vorlagen 126.
Stenzel, Ueber fossile Palmenstämme 736.
Stewart, J. L., Punjab Plants 826. 839.
Stöhr, Emilio, Intorno ai depositi di lignite che si trovano in Val d'Arno Sup. etc. 644.
Stoitzner, II. Nachtrag zu den bisher bekannten Pflanzen Slavoniens 736.
Strasburger, Ed., Die Befrucht. bei den Coniferen 414.
Stratton, Ueber Monotropa Hypopitys 779.
Strobl, Der Radstädter Tauern 462. 540. 708. 843.
Suffolk, W. T., On Microscopical manipulation 127.

Tangl, E., Beitr. z. Kenntn. der Perforation an Pflanzengefässen 899.
Teichert, J., Flora von Freienwalde a. d. O. 59.
Terraciano, N., Intorno ad una nuova varietà del Cyclamen neapolitanum 125.
— Ancora intorno agli effetti del freddo sulla vegetazione 156.
Thedenius, K. Fr., Flora öfver Uplands och Södermanlands fanerogamer och bräkenartade växter 572.
Thiselton Dyer, Ueber Brassica polymorpha 540. 843.
Thomson, William, a Practical treatise on the Culture of the Grape Vine 644.
Tieghem, van, Recherches sur la symmétrie de structure des plantes vasculaires 812.
Tissière, P. G., Guide de botaniste sur le grand St. Bernard 899.
Tommasini, Botanische Verhältnisse von Istrien 462.
— Nachrichten über Dr. Emanuel Weiss 735.
Travers s. Agardh.
Trimen, Notizen von Jersey und Guernsey 540 843.
— Siler trilobum alsbrit. Pflanze 708.
Tschistiakoff, Die Wurzel der Sumbulpflanze 470.
Tucker, Flora der Insel Wight 779.
Tulasne L. R. u. C., Neue Bem. über die Tremellinen 762.

Uechtritz, v., Zur Flora von Schlesien 462.
— Zur Flora von Ungarn 708. 762. 876.
— Ein neues Hieracium 876.
— Neue Veilchenart von Liebau 472.
Uloth, Keimung von Pflanzensamen in Eis 446.
Le università di Germania (Lobrede auf die deutschen Hochschulen) 157.
Unterhuber, Al., Ueber die Frucht von Ceratozamia mexicana 468. 734.

Val de Lievre, Zur Kenntniss der Ranunculaceen 708.
Venturi, Bryologisches 160. 446.
— Florula briologica della Valle di Rabbi nel Trentino 142.
Vétillart s. Chevreul.
Visiani, R. de, Osservazioni sull' erbario di Linneo 157.
— u. Joseph Pančić, Plantae serbicae rariores aut novae 293. 317. 341.
Vogel, A., Ueber Pfeilgifte 413.
— Ueber den Thee 413.
Vries, Hugo de, Sur la mort des cellules etc. 604.
Vulpius, Excurs. in die Berner Alpen 80. 126.

Wagner, Herm., Illustrirte deutsche Flora 428.
Waldeyer, Prof., Pathol. Bedeut. der Bacterien etc. 738.
Wallner, Standorte z. Kryptogamenflora Niederösterr. 366.
— Kryptogamen von Schottwien 876.
Walpers, Annales botan. syst. 127. 240. 620.
Warnstorf sammelt Nitella 872.
Warren, Flora von Hyde Park u. Kensington Gardens 644.
— Bemerkungen über Watson's Compendium 160.
Watson (H. C.), Cybele britannica 223.
— A Compendium of the Cybele britannica 223.
— s. Godman.
— s. Warren.
Weale, Ueber die Befruchtungsweise gewisser Asclepiadeen-Arten 762.
— Ueber die Befruchtung von Disa macrantha 762.
— Bemerk. über eine Disperisart v. Kagaberg 762.
— Ueber einige Habenaria-Arten aus Südafrika 762.
Weddell, Uebers. der Cinchonen (deutsch von Flückiger) 366.
Weidemann, A. V. G., Beiträge zur Morphologie der perenn. Gewächse 898.
Weiss, Ch. E., Foss. Flora d. Steinkohlenf. pp. 414.
Wiesner, J., Beitr. z. Kenntn. d. ind. Faserpflanzen 127.
Winter, Diagnosen neuer Pilze 876.
Wirtgen, Ph., Flora d. preuss. Rheinlande 223.
Wittrock, Veit Brecher, Algologiska Studier 380.

Wolff, E., Aschenanalysen v. landw. Producten 414.
Woronin, M., Untersuch. üb. die Entwickl. des Rostpilzes Puccinia Helianthi 763.
Wosnersensky s. Bolander 394.
Wünsche, Otto, Excursionsflora f. d. Königreich Sachsen 376.
— Schulflora von Deutschland 779.
Zanardini, Krit. Bemerk. zu Ardissone, Studi sulle Alghe 110.
Zepharovich, V. R. v., Lotos 411.
Zimmermann, O. E. R., Das Genus Mucor 269.
Zincken, C. F., Ergänz. zu d. Physiol. d. Braunkohle 620.
Zöller, Ueber d. chem. Unters. eines Himalaya-Thee's 604.
— Ueber Ernähr. u. Stoffbildung d. Pilze 604.

III. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Abhandl. der naturforsch. Gesellsch. zu Halle 269.
— aus d. Gebiete d. Naturwiss., hsg. v. d. naturw. Vereine in Hamburg 468.
— d. naturforsch. Gesellschaft zu St. Petersburg 829.
Annales des sciences naturelles 812.
Nederl. Kruidk. Arch. 748.
Ascherson s. Verhandl. d. b. Ver. f. d. Prov. Brandenb. 900.
Bericht üb. d. Thät. der St. Gallischen naturw. Gesellsch. (Red. Dr. Wartmann.) 778.
Berichte pp. s. Sitzungsber.
Vargasia, Boletin de la soc. de sciencias fisicas y naturales de Caracas 381.
Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences 253. 262. 292.
Estr. d. R. Accad. d. sc. fisich. e mat. d. Napoli 604.
Flora 80. 126. 160. 238. 256. 294. 366. 382. 413. 446. 572. 604. 708. 762. 780. 812. 843. 876. 898.
Nuovo Giornale Botanico Italiano (Beccari) 110. 124. 139. 156. 382. 572. 604. 844.
Hedwigia 64. 160. 366. 382. 430. 446. 708. 794. 876.
Pringsheim, Jahrbücher 94. 812.
Jahresbericht der Gesellsch. für Natur- und Heilkunde in Dresden 763.
— der Gesellsch. v. Freunden d. Naturwiss. in Gera 492.
— d. naturhist. Ges. zu Hannover 293.
— d. landschaftl. Realgymnas. zu Leoben 468.
Jahrb. d. Nass. Vereins für Naturkunde 572.
Jahresber. des k. k. Obergymnas. zu Rakovac 468.
Journal of botany (by Seemann) 160. 413. 540. 644. 708. 779. 843. 899.
— of de Linnean Society, Botany 47. 154. 762. 779.
Lotos, Zeitschr. f. Naturwissenschaften (Dr. V. R. v. Zepharovich) 411.
Mémoires de l'Acad. des Sc. et Lett. de Montpellier 488. 708.
Nouv. Mémoires de la Soc. imp. des naturalistes de Moscou 470.
Mémoires de l'Acad. imp. d. sc. d. St. Pétersbourg. 158.
Memorie de società Italiana di scienze naturali 748.
— del R. Ist. Veneto di scienze, lettere ed arti 293. 317. 341.
Monatsbericht der K. Akademie der Wiss. zu Berlin 629. 748. 762.
Lahore-Museum 840.
Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar 395. 666. 687. 899.
Rendic. d. R. Accad. d. scienz. fisiche e matem. di Napoli 604.
Rohrbach, P., s. Verhandl. d. bot. Ver. für die Prov. Brandenburg 900.
Sitzungsbericht der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin 185. 201. 216. 755. 764. 852. 867.
— der niederrhein. Ges. in Bonn 268.
Sitzung d. niederrhein. Ges. für Natur- u. Heilkunde 893.
Sitzungsber. der physikal.-med. Soc. zu Erlangen 120. 604.
— der schles. Ges. f. vat. Cultur 232. 266. 405. 471. 604. 690. 706. 723. 736.
— der K. Akad. zu Wien 269.
Agro-Horticultural Society of the Punjab 840.
The Transactions of the Linnean Society of London 127.
Treichel, A., s. Verhandl. d. bot. Vereins f. d. Prov. Brandenburg 900.
Verhandlungen d. bot. Ver. f. d. Prov. Brandenburg (P. Ascherson, P. Rohrbach, A. Treichel) 748. 900.
— der botan. Section bei der 44. Versamml. deutscher Naturforscher etc. zu Rostock 742.
— u. Mittheil. d. Siebenbürg. Vereins für Naturw. zu Hermannsstadt 380.
— der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien 733.
— der physikal.-medicin. Gesellsch. zu Würzburg 758.
Versl. en Mededeel. Afd. Naturk. (Amsterdam) 708.
Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. zu Zürich 76.
Berliner Wochenschrift für Gärtnerei u. Pflanzenkunde 270.
Fühling's Neue landwirthschaftliche Zeitg. 763.
Oesterr. botan. Zeitschrift 80. 126. 160. 239. 366. 382. 462. 540. 708. 762. 843. 876.

IV. Pflanzennamen.

Abies 7. 20; canadensis 894; elongata 238; excelsa 522. 530; mucronata 238; obtusata 238; obtusifolia 238; pungens 238; Reihii 238; rotundata

238; sibirica 66; Wredeana 238. — Abietineae 12. 18. 22. 237. 518 521. 893f. — *Abondu* 372. — Abutilon souvenir de Kotschy 115; striatum 113. 756f; Thompsonii 113f. 743. 756f.; venosostriatum 115; venosum 114f 756f.; vexillarium 114. 756. — Acacia 134f. 313. 426. 568; ataxacantha 310; cultriformis 134; falcata 426; Hügelii 134; montana 427; Sejal var. multijuga 307; verugera 307; der *Bernsteinwälder* 236. — Acanthaceae 304. 306. 326. — Acanthopleura involucrata 24. — Acer 615; dasycarpon 221; macropterum 321; Negundo 116. 610; Neg. californicum 116. 757; platanoides 510. 867. 873; pseudoplatanus 873; striatum 130. 137. 594. 605 ff. 613. 618; *Acerkeimlinge, abnorme* 220. — Acolium tigillare 68. — Aconitum 222; Lycoctonum 428. — Acorus Calamus 508. 647. — Acridocarpus sp. 308. — Acrodiscus Vidovichii 110. — Acroschisma 778. — Acrostichum 361; conforme 503; viscosum 503. — Acrotrema (?) 325. — Actinioptéris dichotoma 504. — Actinonema Rosae 27. — Adelanthus decipiens 189. — Adenia venenata 324. — Adenium sp. albiflorum 308. — *Adenium-Baum* 328. Adhatoda 326. — Adiantum 361. — Aechmea farinosa 149. — Aecidium 744; Cressae 27; elatinum 411. 744; leucospermum 744; *von* Ur. Prunellae 707. — Aeschynanthus atropurpureus 746; speciosus 746. — Aesculus Hippocastanum 88. 221. 368. — Aethalium septicum 231. — Afzelia sp. 308. — Agapantheae 92. — Agapanthus 92. — Agaricus 780; (Inorybe) asterospermus 734; (Hebeloma) Augusti 734; (Tricholoma) Balogh 734; campestris 188; (Tricholoma) Csengeryi 734; (Collybia) Dolinensis 734; (Clilorybe) Dukai 734; (Tricholoma) dulcissimus 734; (Leptonia) Edmundi 734; (Psathyrella) fimetosus 734; (Psalliota) flavidulus 734; (Panaeolus) fragilissimus 734; (Leptonia) Frauenfeldi 734; (Lepiota) Frivaldszkyi 734; (Lepiota) Georginae 160; (Tricholoma) Gönczyi 734; (Flammula) Gyulaii 734; (Entoloma) Hantkeni 734; (Pholiota) Haynaldi 734; (Clilorybe) Henzelmanni 734; (Collybia) Hovrathi 734; (Tricholoma) Hunfaloyi 734; (Entoloma) Jedliki 734; (Tricholoma) Jendrassiki 734; (Tricholoma) Josefi 734; (Naucoria) Kalchbrenneri 734; (Clilorybe) Kubinyii 734; (Flammula) Lónyayi 734; (Pluteus) Margói 734; (Panaeolus) Mengerszenii 734; (Hypholoma) Mikos 734; (Amanita) muscarius 287; (Clilorybe) Neudtvichii 734; (Pleurotus) ostreatus 290. 297; (Lepiota) Pelta 734; (Clilorybe) Pettkòi 734; (Collybia) Polyai 734; (Inorybe) Pulszkyi 734; (Naucoria) Roineri 734; (Tricholoma) Schenzli 734; (Tricholoma) stiatipes 734; (Hypholoma) Szabói 734; (Hebeloma) Sztoczeki 734; (Psathyrella) Thani 734; (Clilorybe) tuberculatus 734; (Hebeloma) Zsigmondyi 734. — Agave 839; americana 137f. — Ageratum 472. — Agrostis alpina 157; setacea 157. — *Ahorn* 867. 873. (s. Acer). — Aira caespitosa 682. — Ajuga reptans 62. — *Akotylen, hydrophile* 444. — Aldrovanda vesiculosa 830. — Alectoria sarmentosa 67. — Algen, *des atlant. Ocean* 47; *australische* 468. 828; *in Brunnenwasser* 737; *der Chataminseln* 687; *Chlorophyll* 225; *Entwickl.* 380; 857. *der Corvette Josephine* 395; *italienische* 110. 844; *Lichtwirkung* 801; *Miasmensitz* 265; *neue* 64. 666; *der Novara* 754; *Parasiten der* s. 160. 238. 256; *Rabenhorsts Flora* 187. 224; *Sammlungen* 189. 748. 898; *des rothen Schnees* 71; *Schwärmsporen* 76. 89. 209. 231. 383. 785; *Synonymie* 587; *Verbreitung* 413. — Alicularia scalaris 736. — Alisma 264. 662f.; ranunculoides 689. — Alismaceen 264. — *Alkoholgährungspilze* 14. 508. — Allium acutangulum b. petraeum 44; Capelleri, *Pilz auf* 27; Cepa 135. 840; fistulosum 135ff.; oleraceum 44; serbicum 342; strictum 378. — Allosorus crispus 45; sagittatus 88. — Alnus 64; fruticosa 66; incana 66f.; glutinosa 220; viridis 66. — Alocaisa 218. — Aloë 313; abyssinica 313. 358; verrucosa 611. — Alopecurus textilis 134. — Alophotropis 412. — *Alpenpflanzen* 58. 69ff. 75. — *Alpenrose* 70f. 75. — Alphitomyces Schrötteri 858. — Alsine setacea 32. — Alsodineen 64. — Alternanthera achyrantha 602. — Althaea Ludwigii 47; officinalis 221. — Amarantaceae 304. 306. — Amaranthus 472; silvester 31. — Amaryllidaceae 304. 306. 356. — Amaryllis Belladonna 602. — Amblystegium serpens 189; serpens var. longifolium 89. — Ammophila baltica 690. — Amomum 310. 328. 351f. — Amorphophallus 218. 340. — Ampelideae 304. 306. 325. 812. — Ampelodesmos tenax 126. — Ampelopsis 201. — Amphibolis 587; antarctica 204. 216; bicornis 453; ciliata 204. 217; zosteraefolia 453. — Amphoridium Mougeotii 189. — Anacalypta lanceolata 189. — Anacardiaceae 304. 306. 308. — Anacharis 587. — Anachoropteris 255. — Anadyomene Mülleri 469. — Anagallis tenella 689. — Anaptychia ciliaris 68. — Anchusa 121f.; officinalis 471. — *Andekē* 372. — Andreaea 778; petrophila 267; rupestris 189. — Andreaeaceae 841. — Andromachia igniaria 839. — Andromeda dealbata 134f. 138; polifolia 63. — Androstephium 93. — Anemone 856; alpina 266; narcissiflora 267; nemorosa 684. — Anemophilae 444. — Aneura 557. — Angiospermen 23. 893. 895. — Angraecum 310; brachycarpum 356. — *Ankolib* 363. — Anoectangium 778; compactum 707. — Anomodon apiculatus 461. 707; attenuatus 189; viticulosus 189. — Anona senegalensis 307. 325. — Anonaceae 142. 304. 306. 325. 382. — Anonychium 306. — Anosporum 604. 708. — Anthemis Cotula 62; Neilreichii 478; ruthenica 478. — Anthericum ramosum 45. — Anthoceros gracilis 755. — Anthocleista 328; Vogelii 328. — Anthriscus Cerefolium 42; nitida 128; trichosperma 42. — Anthurium 126. — Anthyllis tetraphylla 644. — *Aepfel* 611f.; *Borsdorfer* 691. 756; *Aepfelbaum* 368; *Apfelfrucht* 756. — Apiosporium Lentisci 28. — Apocynaceae 304. 306. 328. — Apocyneae 58. — Apodytes 309. — *Aprikose* 839. — Araceae 304. 306. 340. 627. 645. 650. — Arachis hypogaea 372. — Arachnodiscus ornatus 47. — Aralia 326. — Araliaceae 305f. 326. — Araucaria 8. 18f. 518. 529; Bidwillii 518. 840; brasiliensis 13; excelsa 518. 548; imbricata 518. — Archidium 778. — Arcyria punicea 754. — Arenaria serpyllifolia 61. — Argemone mexicana 839. — Argyreia 327. — Aristida 840. — Aristolochia 451; tomentosa 451. — Aristolochiaceae 125. — Aristolochieae 58. — *Arktische Pflanzen* 69. — Armeria maritima 690. — Arnica 472. — Aroideen 218. 643. 759. 838. 859. — *Aronswurzel* 366. — Artemisia biennis 378; scoparia 378. — Artemisiaceae 876. — Arthonia punctiformis 68; vulgaris 68. — Arthopyrenia analepta 68. — Artocarpaceae 304. 306. 331. — Artocarpee 309. — Artocarpus 374. — Arum 218; Dracunculus 648; maculatum 44. 648; orientale 648. — Arundinaria spathiflora 751. — Arundo Donax, *Pilz auf* 27. — *Arve* 840. — *Arzneigewächse* 795. 839. — Asarum 126. 459. — *Aschanti-Pfeffer* 333.

— Asclepiadaceae 304. 306. 327. Asclepiadeen 762. — Asclepias Cornuti 48; tenuifolia 746. — *Ascobolés* 127. 191. — Ascobolus 256b; carneus 277; elegans 734; furfuraceus 256b. 271. 277; immersus 259; Kerverni 277; pilosus 277; pulcherrimus 256c. 271. 277; saccharinus 277; viridis 261. — Asperifoliaceae 48. — Asperifoliae 305. 327. — Asperifolieen 471. — Asperifolien 121. — Aspidium aculeatum 44. 58; aristatum 503; eriocarpum 840; Filix mas 58. 221; Gueinzianum 504; lonchitis 44; Oreopteris 44; spinulosum 58 — Asplenium 313. 361; adiantum nigrum 45; adulterinum 268. 378; brachypteron 503; cicutarium 503; Dregeanum 503; fallax 378; Gueinzianum 503; Hemionitis 602; Heufleri 377; laciniatum 503; rhizophyllum 503; Seelosii 128. 268; serpentini 268; serra 503; viride 44. 378. — Astragalus, *Pilz auf* 410; austriacus 32; Onobrychis 32. — Atherurus ternatus 647. 666. — Athyrium filix femina 221. — Atrichum Hausknechtii 735. — Atriplex 472; hastatum 42. 141; patulum 42. 468; rosea 689; tataricum 42. — Attalea speciosa 751. — *Auandé* 372. — Aubrietia 472. — Auchomanes Hookeri 340. — Aulacomnium androgynum 189. —

Bacidia atrogrisea 68; rubella 68. — Bacillariaceen 473. 844. — Bacillarien 127. 191. 224. — Bacterien 187. 264. 737 ff. 861. — Bacterium 866. — Bactris infesta 751; major 751. — *Bärlappe* 188. — *Bafrā* 364. — Balanophoren 131. — Balsamia (?) fusispora 733. — Balsaminaceae 304. 306. — *Bambeh* 363. — *Bambus* 360. — Bambuseen 751. — *Banane* 374 f.; *Blatt* 373; *Pflanzungen* 312. 351. 362. 374 f. — Bangia 30. — Barbarea 64; arcuata 776; stricta 776. — Barbula convoluta 189; Hausknechtii 735; subulata 189. — Bartramia azorica 603; Oederi 707. — Basidiomyceten 406. — *Bast* — Urostigma 329. — Batatas edulis 363. — *Batate* 363. 374. 376. — Batrachium 413. — Batrachospermum dimorphum 754. — *Bauerntabak* 373 f. — Bauhinia tamarindacea 307. — *Bäume* 55 f.; *Frostwirkung* 65. 74. 873; *der Gallerieen* 308; *korkliefernder* 343; *Einfl. d. Leuchtgases* 852. 867; *von Niam-Niam* 306; *von Punjab* 839; *Rindenspannung* 367; *nach Verletzungen* 232; *im Winter* 69; *Zuwachsbohrer* 233. *Baumgrenze* 65. 734. — *Baumwolle* 255. 857. — *Becherpflanzen* 382. — Beggiatoa 30; nivea 778. — Begonia 779; Fischeri 220; hydrocotylifolia 137; Lapeyrousii 218; semperflorens 137. — Bejaria 159. — Bellis 601; perennis 58. 74. — Benincasa cerifera 161. 574 f. 589. 613. 617; sinensis 161. — Berberideae 58. — *Bergahorn* 873 — *Bernsteinpflanzen* 235; *Bernstein, sicilianischer* 233; *Bernsteinwälder* 236. — Bertholletia 12. — Berula angustifolia 62. — Bessera 93. — Betula 427; alba 66; nana 66; papyracea 66. — Biatora carniolica 734; cinnabarina 68; decolorans 68; fuscescens 68; hyalinella 68; phaeostigma 68; torneoënsis 68. — Biatorina cyrtella 68; globulosa 68. — Bidens 488; cernuus 62. 776; eucantha 602; radiatus 266. 268. 378; radiata 762. — *Biergährungspilz* 14 f. — Bignoniaceae 304. 306. 326. — Bilimbia sphaeroides 68. — Billbergia pallidiflora 149. — *Binsen* 188. — Biota 521 f.; orientalis 513. 531. 543. 548 f. — *Bipā* 332. — *Birke* 66 f. 691; *d. Bernsteinwälder* 236; *Birkenrinde* 427. — *Birne* 746; *Birnensorten* 119. — *Bissande* 374. — Bivonea Saviana 111. — Bixaceae 305 f. — *Bizarria-Orange* 118. — *Blaedjeheide* 689. — Blandfordia 92. — Blastenia ferruginea 68. — *Blattpflanzen* 780. — *Blattpilze* 27. — *Blüthenpflanzen, deutsche* 428. — Blechnum inflexum 504. — Blyttia Lyellii 737. — *Bocko* 374. — *Bodumō* 359. — *Bōggumbuli* 352. — *Bohnen* 693; (Physostigma?) 314. — Boletus depressus 733; luridus 297; Theclae 733. — Bombax 324. 328. — *Bopa* 314. — Borassus Aethiopum 338; flabelliformis 338. — Borragineen 749. — Borago 63. 121 f. — *Borsdorfer Apfel* 691. 756. — Boswellia 309. 315. 329. — Botrychium 504. 642. 735; lanceolatum 268; ternatum 378. — Botrydium 785. — Botrytis cinerea 734. — Brachydontium trichodes 707. — Brachypodium 661. 663. — Brachyscypha 93. — Brachythecium Geheebii 707; plumosum 189; rutabulum 189; umbilicatum 735. — Brahea dulcis 751. — *Brandpilze* 299. — Brassica 615; oleracea 69. 135. 839; polymorpha 540. 843. — *Braunkohlenhölzer* 236. — Brillantaisia 326. — *Brodbaum* 331. — Brodiaea 93. — *Brombeeren* 382. 462. — Bromeliaceen 131. 147. 149. — Bromus asper 45; asper var. serotinus 378; asper var. multiflorus 45; commutatus 777; hordaceus 689; patulus 777; racemosus 777; serotinus 45. — *Brunnenfaden* 29. — Bryanthus 159. — Bryinae 157. — Bryophyllum calycinum 126. — Bryopogon jubatus 67. — Bryopsis 762. — Bryum alpinum 268; argenteum 189; chilense 755; cyclophyllum 267. 707; dalachanicum 735; Juratzkae 735; Klinggräffii 707; lacustre 707; laxum 755; Mühlenbeckii 707. — *Buchenkeimling* (*mit Doppelblätt.*) 219; *Buchen d. Bernsteinwälder* 236. — *Buchsbaum* 70. — *Buchweizen* 809. — Buellia parasema 68; punctata 68. — Büttneriaceae 324. — Bulbothamnidium elegans 734. — Bupleurum tenuissimum 141. — Bursera 315; sp. 308. — Burseraceae 305 f. 315. — *Buschwaldungen* (*Niam-Niam*) 302. — Butyrospermum 306. — Byrsanthus 762. —

Cacao 46. — Cachrys involucrata 23. — Cacteen 165. 382; *Stacheln* 48. — Cactus, Peronospora 264; *Stämme* 29. — Cadalvena 352. — Caelebogyne ilicifolia 101. — Caeoma 744; miniatum 407. — Caesalpiniaceae 304. 306. 314. — Caiophora lateritia 126. — Caladium 218. 340. 645. — Calamarien 631. — Calamus secundiflorus 339. — Calandrinia 139; speciosa 135. 138. — Calanthe veratrifolia 401. — Calauchoe 330. — Calla palustris 646. 666. — Calliopsis tinctoria 748. — Callithamnion 395. 469; baccatum 395. — Callitriche 62. 125. 478b. 482 f.; auctumnalis 185. 379. 499; capillaris 140; hamulata 140; truncata 140; verna 379. — Calluna vulgaris 689. — Calophyllis (?) 395. — Calopisma aurantiacum 68; cerinum 68; luteoalbum 68. — Calycanthus 126. 221. — Calycium adspersum 68; albo-atrum 68; byssaceum 68; curtum 68; hyperellum 68; nigrum 68; pusillum 68; trabinellum 68; trachelinum 68. — Campanula patula 428; pusilla 428; rotundifolia 428; secundiflora 342; Trachelium 265; Vidalii 601. 603; Welandii 126. — Campanulaceae 305 f. — Campylopus azoricus 603; eximius 755; flexuosus 189; turfaceus 189. — Calypogeia 200. 736. — Calyptospora 406. Canavalia 314; gladiata 314. — Canna 147; indica 147; orientalis 351; Warszewiczii 147. — Cantha-

rellus 780. — Canthium 329. — Capparidaceae 304. 331. — Capparis spinosa 839. — Caprifolium 60. — Capsella bursa pastoris 62. — Caragana 869. — Cardamine caldeirarum 602; hirsuta 689. — Carectum 491. — Carex 64. 126. 238. 313; acuta 490; ambigua 488. 490; Bönninghauseniana 379; brizoides 43; caespitosa 44. 777; cyperoides 266 f.; Davalliana 776; dimorpha 488; distachya 488; 490; ericetorum 44; filiformis 44; globularis 128; Goodenoughii 62; gracilis 490; gynobasis 490; gynomane 488; Halleriana 490 f.; hordeiformis 777; hordeistichos 128. 777; Hornschuchiana 44; laeviga ta 128; Linkii 488; loliacea 128; maesta 491; Michelii 31; Moenchiana 490; montana 45; obtusata a. supina 377; Oederi 219; oedipostyla 488. 490; paradoxa 45; pediformis 378; pendula 219; phalaroides 491; pilosa 777; polyrrhiza 491; praecox 491; pulicaris 735; rigida, *Pilz auf* 406; riparia 468; Schreberi 43; secalina 777; stenophylla 44. 412; supina 412; umbrosa 491; verna 491; vulgaris 777. — Carica microcarpa mas 88. — Caricinee 359. — *Carnauba(wachs)palme* 130. 172. 769. — Carolinea princeps 112. — Carpinus 61; Betulus 221; Neilreichii 478. — *carrasca* 492. — Caryota urens 751. — Caryophylleae 58. 475. — Cassave 312. 363 f. 374. 376. — Cassia 632. — Casuarina quadrivalvis 48. — Caucalis muricata 378. — Caulerpa 469; biserrulata 469. — Caulerpeen 666. — Caulinia 445. 453; serrulata 204. — Cedrus Deodara 840. — Celastraceae 304. 306. — Celastrineen 859. — Celastrus 310. Celtidaceae 333. — Celtis 644. — Centaurea axillaris 42; Calcitrapa 689; chrysolepis 342; Cyanus 62; derventana 318; 342; montana 42; myriotoma 342; pallida 318. 342; pulcherrima 428; triniaefolia 342. — Centranthus 472. — Centunculus minimus 553. — Cephalanthera pallens 44; rubra fl. albo 155. — Cephalaria tartarica 428. — Cephaloceraton gymnocarpon 140; Pseudo-Hystrix 140. — Cephalotaxus 523; Fortunei 8. 518. 520 f. 536. 548 f. — Ceramiaceen 469. — Ceramium fragile 156. — Cerastium azoricum 602; latifolium 57; tetrandrum 689. — Cerasus avium 220. — Ceratocephalus orthoceras 31. — Ceratodon convolutus 755; purpureus 189. — Ceratophyllum 62. 444 f. 478 b. 482. 500; demersum 193. 195. 501; submersum 502. 777. — Ceratozamia mexicana 468. 734. — *Cerealien* 362. — *Céréales* 239. — Cereus alatus 165. — Cerinthe 121 f. — Ceropegia 327. — Ceroxylon 172. 751; andicola 130. — Cetraria glauca 67 f.; juniperina 67; pinastri 67; sepincola 67 f. — Chamaecyparis squarrosa 517. 521. — Chamaedorea 165. 615. 751; Karwinskiana 173; lunata 173; Schiedeana 173. 579. 583. 589. 618. — Chamaerops humilis 751. — Chamaesiphon 30. — Chara connivens 128; contraria 688. 871; foetida 871; galioides 688; tenuispina 688. — Characeae 301. 395. 443. 871. 898. — Charen 688. 748. — Cheilanthes auriculata 504; pteroides 504. — Chelidonium majus 62. — Chenopodee 158. — Chenopodium 131; ambrosioides 602; glaucum 690. — *Cheseran* 339. — Chiloscyphus denticulatus 603; polyanthus 736. — Chimonanthus 126 — *Chinacultur* 294. — *Chinagras* 255. — *Chinarinde* 256. 366. — Chionodoxa 94. — Chlamydococcus 787 ff.; pluvialis 383. 788. — Chlamydomonas 785 ff. 866; multifiliis 786 ff; obtusa 787; pulvisculus 787. 789. pluviusculus 228. 231; rostrata 787. — Chlorybe s. Agaricus. — Chlorea canariensis 754. — Chlorococcum infusionum 782 f. 785. — Chloroclados 469; australasicus 469. — Chlorodictyon 666; foliosum 668. — Chlorophytum 358; Gayanum 195; variegatum 358. — Chlorospermeae 469. — Chlorosporeen 788. — Chnoospora 469. — Chrysanthemum inodorum 62; maritimum 690; partheniifolium 378. — Chrysomyxa 407. — Chrysophyllum sp. 308. — Chrysymenia Chiajeana 110; dichotoma 110; pinnulata 110; uvaria 110. — Chuquiraga excelsa 404. — Chytridiacei 405. — Chytridium Olla 870. — Cicuta virosa 57. — Cichoriaceae 828. — Cienkowskia 352. — Cinchonen 366. 779. — Cinclidotus fontinaloides 189. — Circaea alpina 63. 393; lutetiana 392; pacifica 392. — Cirsium 428; lanceolatum × oleraceum 379. — Cissus 310. 325; discolor 325. — Citrullus 373. 839. — Cladonia botrytis 67; fimbriata 67; pyxidata 67; retipora 754. — Cladophora crispata 802; Gloeotila 754. — Cladosporium 27. — Cladothamnus 159. — Claviceps 266; purpurea 291. — Clibadium? neriifolium 381. — Coccinia 310. — Cochlearia Lenensis 688. — Coffea 328. — Coffeaceen 328. — Coffeen 310. — Coix 571. 576. 583; Lacryma 152 f. 616. — Cola 309. 316 f. 329. 374; acuminata 317. — Coleanthus subtilis 31. — Coleosporei 407. — Coleosporium 407 f. 410. — Coleus sp. 313. — Collema byssinum 754; microphyllum 68; verrucaeforme 68. — Collomia grandiflora 394. — Collybia s. Agaricus. — Colocasia 366; undulata 221. — Colpodella pugnax 789. — Colutea arborescens 63. 183. — Comarum 267. 689. — Combosira reticulata 27. — Combretaceae 304. 306. 314. — Combretum 315; sp. coriaceum 307; sp. collino aff. 307; sp. terminalifolium 307. — Commelinaceae 47. 304. 306. 708. — Commellyna coelestis 747. — Compositae 58. 303. 306. 330. 381. 744. 828. 839; *Pilze auf* 410. — Confervaceen 754. — Conferva 782. 785. 856. — Coniangium luridum 68; patellulatum 68. — Coniferen, *Anatomie* 509. 513. 525. 541; *Befruchtung* 342; *Bestäubung* 126; *Bernstein liefernde* 235; *Blätter* 1. 17. 133; *bereifte* 135; *Entwickl.* 893; *Koch's* 144; *Nutzhölzer* 840; *Rostpilze* 407; *Urwald* 236. — Coniocybe furfuracea 68. — Conjugaten 387. 445. 754. — Connaraceae 304. — Convolvulaceae 304. 306. 327. — Convolvulus 472; arvensis 62. — Copernicia cerifera 130. 769. 774. — Cordia abyssinica 327. 374. — Cordiaceae 304. 306. 327. 403. — Corema (Empetrum) album 602. — Coreopsis 330. — Corispermum Marschallii 128. — Cornus sanguinea 869. — Cortezia cuneifolia 403. — Cortinarius Deáki 733; Szabói 733; Szászi 733. — Corylus 222; Avellana 221. — Corypha (Copernicia) cerifera 172. — Costus 310. 352. — Cotoneaster integerrima var. melanocarpus 128. — Cotyledon orbiculata 163. 480. 581. 583. 591. 613. — Conepia hypoleuca 749. — Cracca pauciflora 140. — Crassula 478 b; arborescens 478 c. 480; cordata 479; cultrata 479; ericoides 480 f.; lactea 480; lycopodioides 481; portulacea 478 c.; spathulata 481; tetragona 479. 481. — Crassulaceae 121. 305. — Crataegus monogyna 220; oxyacantha 281. — Crenothrix polyspora 29. — Crepis biennis 63; setosa 141; sibirica 459. — Cressa cretica, *Pilz auf* 27. — Crinum 126. 356. — Crocus maesiacus 428. — Cronartium 406. — Crossopteryx Kotschyana 307. 329. — Crotalaria 314. — Croton 315. — Cruciferen 219. 507. 775. — Cruoria adhaerens 754. — Cryptogamen (*s. die Klassen pp.*) *an Bäumen* 67; *Flora* 224; *v. S. Francisco* 393; *höhere* 387; *italien.* 156; *Karlsstädter* 468; *niederösterr.* 366; *v. Niam-Niam* 301; *d.*

Novara 754; *oriental.* 366; *Schottwiener* 876; *System. Anordn.* 738; *System. Stellung* 895. — Cryptomeria 13; japonica 517. — Cryptonemeae 110. —Cryptonemia capitellata 469; Lactuca 110; Lomation 110; tunaeformis 110. — Cubeba 311. 333. — Cucumis Chate? var. niamniamensis 374. — Cucurbitaceae 304. 306. 373. 471. — Curcurbita 680; maxima 373. — *Culturbäume* (*Niam-Niam*) 374; *Culturgewächse* 15. 362. 691. 775. 809. — Cunninghamia 12. 536; sinensis 517. — Cupressineen 10. 237 f. 517 ff. 543. 895; *d. Bernsteinwälder* 236. — Cupressinoxylon ponderosum 237; Protolarix 237. — Curculigo recurvata 157. — Cuscuta 201. 839; alba 140; candicans 140; Epilinum 140; Epithymum forma angustata 140; planiflora 140. — Cussonia 326. — Cycadaceae 305. 333. — Cycas 11; revoluta 611. — Cyclamen neapolitanum var. fimbriatum 125. — Cycloloma platyphyllum 158. — *Cylinderbacterien* 866 f. — Cymbalaria 886. — Cymodocea 444 f. 587; aequorea 449. 453; antarctica 204. 453; ciliata 204. 208. 216 f. 454; isoëtifolia 208; nodosa 204 f. 207; rotundata 204 f. 207; serrulata 204. 208. 216. — Cynodontium Bruntoni 189; gracilescens 707; inflexum 707. — Cynoglossum officinale 690. — Cyperaceae 58. 256. 304. 306. 358. 412. 508. — Cyperus 491; alternifolius 157; fuscus 62; rotundus 140. — Cyphelium chrysocephalum 68; trichiale 68. — Cypripedium calceolus 155. — Cystanche tubulosa 47. — Cystophora scalaris et distenta 687. — Cystopus Bliti 95; candidus 95; cubicus 95. 896; Portulacae 95. — Cytisus Adami 118; austriacus 42; sagittalis 377. —

Dabeocia 159; polifolia 603. — Dacrydium Franklinii 518; Mai 518. — Daedalea boganidensis 67. — Dasya 469. — Dahlia 425; variabilis 428. 680. — Damasonium 264. — Dammara 8. 13. 529; australis 518. 521. 532. 535. — Dasya cuspidifera 469. — *Dattelhaine* 335. — Daubenya 93. — Daucus maximus, *Pilz auf* 27. — Delesserien 469. — Dendrobium extinctorium 468. — Dentaria glandulosa 379. — Desmanthus natans 829. — Desmodium 314. — Desora nivalis 71. — Deutzia 221. — Diamesogamae 443. — Dianthus 138. 568; Armeria × deltoides 63; Caryophyllus 135; moesiacus 318. 341; papillosus 341; pinifolius 318; plumarius 135. — Diantheра sp. alba 313. — Diatomaccae 46. 473. 588. 844. — Diatomeae 443. 754. — Dicerea nivalis 71. — Dichasium 625. — Dichodontium pellucidum 293. — *Dichogamische Pflanzen* 537. — Dicksonia Culcita 602. — Dicoryphe 644. — Dicotylen 5. 509. 750. 844. 895; *hydrophile* 444. — Dicranella heteromalla 189; squarrosa 189. — Dicranema setaceum 469. — Dicranodontium aristatum var. falcatum 707. — Dicranum albicans 735; circinatum 707; palustre 189; scoparium 67. — Dictyota obtusangula 469. — Didynamia angiospermia 61. — Digitalis 222; lutea 428. — Dilleniaceae 304. 324. — *Diöcische Pflanzen* 86. 88. 538. — Dioscorea alata 365; bonariensis 141. — Dioscoreaceae 125. 304. 306. 357. — Dioscoreen 310. 338. — Diosma ericoides 157. — Diosmee 767. — *Dipcadi* 93. — Diphyscium foliosum 142. — Diplandra Potamogeton 587. — Diplanthera 454; tridentata 454. — Diplarche 159. — Dipsaceae 64. — Dipsacus 64. — Dipterocarpaceae 316. — Disa macrantha 762. — Discelium nudum 189. — Discomyceten 256 c. 276. — Disepalum coronatum 142. — Disperis 762. — Distichium capillaceum 293. — *Doldengewächse* 64. 498. — Dorstenia bicornis 332. — Draba verna 52. 61. — Dracaena 357; brasiliensis 157. — Dracocephalum austriacum 32. — Draparnaldia plumosa 802. — Drimia 94. — Dryadeen 58. — Drosera 316; rotundifolia 267. — Droseraceae 305. 316. — *Duchu* 363. — Dufourea 780. 898. — Duranta sp. 308; Plumieri 327. — Duvernoia adhatodoides 779. — Dzieduszyckia 465. —

Ebenaceae 305 f. — *Eberesche* 66. — Echeveria 568; brachiata 137; bracteosa 139; gibbiflora 121; pumila 137. — Echinospermum 327. — Echium 122. — Ectocarpus 754. — *Eiche, Bastarde* 202; *d. Bernsteinwälder* 236; *Doppelblätter* 220; *Seidenwurm-* 762; *im Bez. auf Verletz. und Nutzholz* 232; *Viscum auf* 183. 839. *Eichenmistel* 184. — Elaeagneen 131. — Elais 374; *Farn an* 362; guineensis 335 f. — Elatine triandra 266. 377. — *el Cauto* 749. — *Elephantenohr* 310. — Eleusine coracana 362. — Elodea 587; canadensis 193. 195. — Elymus 134 f.; arenarius 134; europaeus 44; sabulosus 134. — Empetrum 689; album 602. — Empusa 406; Aulicae 406. 472; Jassi 406; Muscae 222. 406. 472; radicans 222. 406. 472. — Encalypta intermedia 735; rhabdocarpa 735; streptocarpa 293. — Encephalartos 137 f.; horridus 134 f. septentrionalis 333 f. — Endocarpon Guepini 142. — Endophyllum 406 f. — Endophyten 857. — Enhalus 467; acoroides 204. 206. 464. — Ensete 313. 352. — Entada 313. — Entoloma s. Agaricus. — Entomophthora sphaerosperma 29. — Entosthodon angustifolius 735. — Ephedra 238. 518. 529. 532. 534. 549; Alte 529. 534. 840; campylopoda 518. 535; distachya 529. 535; monostachya 529. 534. 549. — Epidendron ciliare 611. — Epilobieen 482. — Epilobium 746; palustre 62; virgatum 689. — Epimedium alpinum 379. — Epipactis latifolia 63; palustris 44. — Epipogum Gmelini 475. — Equisetaceae 35. 301. 755. — Equisetum 88. 504. 840; limosum 267; ramosissimum 377. — Eragrostis minor 31. — *Erbsenpflanzen* 72. *Erbsen* 693. 701. 709. 712. 713 ff. 716. 718. 722. 726. 759. — *Erderbse* 372. — *Erdnuss* 372. — Eria 468; extinctoria 468. — Erianthus Ravennae 136. 153. 571. 574. — Erica azorica 603; Tetralix 689. — Ericaceae 159 — Ericeen *der Bernsteinwälder* 236. — Ericineae 58. — Erigeron 472; canadensis 62. — Eriophorum gracile 45; vaginatum 62. — *Erlen d. Bernsteinwälder* 236. — Erodium cicutarium 62; Neilreichii 478. — Eruca sativa 839. — Erucastrum obtusangulum 777. — Eryngium palmatum 318. 341; serbicum 341; tricuspidatum 318; virens, *Pilz auf* 27. — Erysiphe 276; lanuginosa 27. — Erythraea pulchella, *Pilz auf* 406. — Erythronium Dens canis 31. — *Esche, goldgefleckte* 119. — *Espe* 66. — *E Tobbu* 372. — Eucalyptus 134 f. 568. 576. 615; globulus 134; pulverulenta 134. — Euchytridium 871. — Eucladium verticillatum 189. — Eudorina elegans 789. — Eugenien 160. — Euglena 787. 866; viridis 228. 231. — Eulactucopsis 294. — Eulalia 571; japonica 135. 151. 153. — Eulophia (?) 355; aloides 356. Eunajas 445. — Euphrasia (nemorosa b) pratensis 43; Odontites 690; officinalis 43. — Euphorbia 581; agraria 342; angulata 31; balsamifera 164; canariensis 164 f.; candelabrum 315; caput Medusae 164; Cyparissias 62; exigua 468; glabriflora 318. 342; inermis 318. 342; mammillaris 315; ornithopus 164; piscatoria 164; subhastata 342; virgata 31. — Euphorbiaceae

31. 219. 304. 306. 315. — *Euphorbien* 613; *cactusähnliche* 129. 164. *Euphorbienbaum* 315. — Eupuccinia 409. — Eurhododendreae 159. — Eurhynchium crassinervium 41; megapolitanum 707; praelongum 41; striatum 189. — Eurotium 276. — Euryangium 470. — Euuromyces 408. — Evonymus europaea 868 f. — Exobasidium 406. — Exormotheca pustulosa 603. —

Fagus 221. — Fallopia 644. — *Farbholz* 314. — *Farne der Azoren* 602; *Befruchtung* 443; *Blätter* 630; *Blattanlage* 35; *Entwickl.* 507; *essbare* 840; *Frucht* 642; *der Gallerienwälder* 310; *von Natal* 503; *Nervatur* 637; *der Niamniamreise* 338. 361; *der Novara* 755; *Prothallien* 209. 211. 227 *f.* 783; *sächsische* 377; *Samen* 840; *Sammlungen* 188. 504. 840. 860. 897; *scandinav.* 572; *Sexualorg.* 187; *Sporen* 744 f; *Theilung* 221; *mehl. Ueberzug* 131; *im Winter* 58. — *Faserpflanzen, indische* 127. — *Feigenbäume* 310. 332. 374; *Feige, Pilze an* 735. — Ferula 470. — *Fesoglu* 354. — *Feuerbohnen* 673. — Festuca heterophylla 45; petraea 601; vaginata 412. — *Fichte* 66. 691; *Nadeln* 522. — Ficus 332. 481; asperifolia 333; bengalensis 157; capreifolia 332; Cooperi 482; diversifolia 220. 481; elastica 157; eriobotryoides 482; leucosticta 482; sp. macrocarpa 307; neriifolia 481 f.; Porteana 482; stipulacea 643. — Filaea 309. — Filago 762; minima 62. 776. — Fimbriaria pilosa 737. — *Fisch-Tephrosia* 329. — Fissidens 64. 461; bryoides *β* gymnandrus 64; pallidicaulis 603; persicus 735. — Fitzroya 536; patagonica 517 f. — *Flachs* 255. — Flammula s. Agaricus. — *Flaschenkürbis* 374. — *Flechten* (Lichenes), *alpine* 68; *Apothecien* 156; *an Bäumen* 65 ff.; *britische* 32. 779; *deutsche* 899; *Endocarpon* 142; *Erstarrung* 57; *Est-Liv-Kurland* 222; *Flora* 224; *hochnordische* 67; *Intercellularsubstanz* 548; *Krainer* 734; *d. Lappmark* 256; *Lich. Aphorismen* 899; *Lich. Fragmente* 299. 446; *Literatur* 900; *neue* 158; *d. Niamniamreise* 302; *d. holl. Nordseeinseln* 688; *d. Novarareise* 754; *als Parasiten* 160. 238. 256; *v. Preussen* 414; *Sammlungen* 189. 208. 462. 898; *v. Scandinavien* 474. 900; *v. Toscana* 382. 604. 844. — Florideae 30. 444 ff. 754. — Flotovia diacanthoides 404; excelsa 403 f. — Fontinalis 33. 37; gracilis 707. — Frenela 517. — *Fruchtlagerschwämme* 492. — *Frühlingspflanzen* 75. — Frullania 558. 560 ff. 564; dilatata 736; germana 189; Hutchinsiae 189. — Fucaceae 443. 687. — Fuchsia globosa 165. — Fumaria 745; hygrometrica 189; tenuiflora 377; Vaillantii 776. — Funarioideae 841. — Fungi *s. Pilze.* — Funkia 92. — Fusarium roseum 869. —

Gährungsinfusorien 737. — *Gährungspilze* 13. — Gagea lutea, *Pilz auf* 28; pratensis, *Pilz auf* 28. 406; saxatilis 775. — *Gakunku-mo* 343. — Galanthus 136. 615; nivalis 58. 135. 573. 583. — Galeopsis pubescens 42; Tetrahit 42; versicolor 42. — Galinsoga 840. — Galipea macrophylla 767 f. — Galium, *Pilz auf* 410; Aparine 62; aristatum 128; boreale 42; rubioides 42; Wirtgeni 378. — *Gallerieenflora* (*Niam Niam*) 303. 307. — Gardenia 328; Vogelii 329. — *garigues* 489. 492. — *garrichs* 492. — Gasteromyceten 754. — *Gebirgspflanzen* (*Engl.*) 708. — *Gefässcryptogamen, deutsche* 428 f.; *Färbung* 185; *Gefässe* 632; *d. Niamniamreise* 301 f.; *d. holl. Nordseeinseln* 688; *polnische* 183; *Sammlungen* 504; *Sporen* 744; *syst. Stellung* 895; *v. Toscana* 157. — *Gefässpflanzen* 601; v. Prag 30. — Geminella 406; Delastriana 406; foliicola 406. — Genista, *Pilz auf* 410. — Gentiana campestris 689; Jaeschkei 762. — Gentianeae 58. — Geranieae 58. — *Gerste* 840. — *Getreide* 71. 554; *Arten* 62. 537; *Grenze* 734; *Niam-Niam* 363; *Getreidepflanze* 223; Sclerotium 266. — Geum molle 341; montanum 57. — *Gewürznelken* 756. — *Giftgewächse* 474. 795. — Gigartina 469; Wehliae 469. — Gigartineen 844. — Gingko biloba 518. — Gladiolus 745; psittacinus 357. — Glechoma hederacea 62. 202. — Gleditschien 632. — Gleichenia dichotoma 504. — Globularieae 58. — Globulea cultrata 479. — Gloeocystis 787. — Gloeosporium (Leptothyrium) Juglandis 27. — Glossopetalum 46. — Glyceria plicata 378. — Glycyrrhiza 221. — Glyphaea 316. 326. — Glyptostrobus europaeus 238. — Gnaphalium uliginosum var. nudum 183. — Goethea coccinea 126. — *Goldfarne* 129. — Gomphocarpus fruticosus 328. — Goniolimon collinum 318. 342; serbicum 318. 342. — Gracilaria canaliculata 469; polyclada 469. — *Gräser, Blatt und Knospe* 219; *Entwickl. d. Blätter* 681 f.; *Blüthe* 6. 64; *v. Freienwalde* 62; *hybride* 690; *Keim* 142. 663; *landwirthsch.* 192; *d. Niam-Niamreise* 359; *Samml.* 188; *Wachsüberz.* 134 f. 147. 149. 571. 612. — Gramina 304. 306. 359. Gramineae 58. 111. 671. 680 f. — Grammatophora marina 47; oceanica 47; subtilissima 47. — *Granate* 839. — Grangeria borbonica 749. — Graphis angustata 754. — Grateloupia dichotoma 110; filicina 110. — Graumüllera 587. — Grewia sp. micropetala 308; velutina 308. — Grimmia apocarpa 189; commutata 267; contorta 267; Donnii 267; Hartmanni 267; leucophaea 189. 267; Mühlenbeckii 267; ovata 267; Schultzii 267; torquata 707; trichophylla 267. — Grönlandia 587. — Guiava 872. — *Gundeh* 372. — *Gurken* 88. 374. — Guzmannia 746. — Gymnogramme 129 361. — Gymnospermen 23. — Gymnosporangium 406 f; fuscum 407. — Gymnostomeae 841. — Gymnostomum 778. — Gypsophila Boissieri 318; muralis 141; spergulifolia 318; sperg. var. serbica 341. —

Habenaria 355. 762. — Habzelia (?) 325. — Haematococcus pluvialis 71. — Hakea pectinata 157. — *Halbgräser* 62. — Halodule 444 f. 454; australis 453 f. — Halophila 444 f; ovata 458. — Halymenia fastigiata 110; Floresia 110; lacerata 469; ligulata 110; Monardiana 110. — Hamamelis 643. — *Hanf* 255. 857. — Haplophyllum Boissierianum 318. 341; myrtifolium 318; villosum 318. — Harpanthus Flotowianus 737. — *Hartriegel* 869. — Hebeloma s. Agaricus. — Hecistopteris 630. — Hedyotis 328. — *Hefe* 191. *Hefepflänzchen* 14. *Hefenpilze* 741. *Hefezellen* 862. — *Heilpflanzen* 474. — Heleocharis (Scirpus) 490; multicaulis 689. — Helianthemum 553; guttatum 689. — Helianthus annuus 679. — Heliconia 576. 614 f.; farinosa 145. 568 f.; 571. 582. 591. 166; pulverulenta 145. — Heliosperma monachorum 341; quadrifidum 341. — Heliotropium 121 f.; europaeum 121; peruvianum 121. — Helleborus foetidus 69; niger 57 f.; 63. 74; viridis 57. — Helmia 310. 357; bulbifera? 365. — Helobiae 664. — Helosciadium inundatum 689. — Helvella tremelloides 733. — Hemerocallideae 92. — Hemerocallis 92. — Hemipuccinia 409. Hemiuromyces 408. — Hepatica 119; nobilis 58. — Hepaticae 395. — Hermas gigantea 839. — Herniaria glabra 62. — Heterocladium heteropterum 189. — Heteropogon contortus 840. — Heteropuccinia 409. — Hexalobus 325. — Hibiscus 324 472; escu-

Pilz auf 28. — Hieracium 472. 779. 876; illyricum 318; marmoreum 342; olympicum 318; pallescens 317; Papperitzii 318; Pilosella × praealtum 378; porrifolium 318; porr. β. denticulatum 318; Schultzianum 317. 342; stupposum 318; Tommasnii 318. — Hieracia glauca chlorocarpa et melanocarpa 318. — Hierochloë australis 378. — Himantoglossum hircinum 746. — Hippocrateaceae 306. — *Hölzer, arctische* 237; *bitum. der Braunkohle* 236; *tertiäre* 235 f. — Hoja carnosa 611. — Holcus 680. — *Hollunder* 265. — Holosteum umbellatum 52. — *Holzgewächse, immergrüne* 602. — *Homogamische Pflanzen* 538. — Hoppia 256. — Hookeria corcovadensis 755. — Hordeum 64; distichum 538. 540; murinum 62. *Pilz auf* 27; vulgare 538. 540. — Horkelia cuneata 412. — Hosackia subpinnata 644. — Hoya carnosa 838. — Hugonia 316. — Humboldtia 306. 314. — *Humu-Todgu-Badgu* 831. — *Hutpilze* 295. 300 f. — Hyacintheae 93. — Hyacinthus 94. 118. — Hydrilla verticillata 128. — Hydrocharidaceae 305 f. Hydrocharideen 269. 414. 471. 475. — Hydrocharis 466. 799. — Hydrocotyle 689. — Hydrolea floribunda 155; graminifolia 154; macrosepala 155. — Hydrophilae 444. — Hygrophorus Hazslinskyi 733; Jpolyii 733; Nympha 733. — Hymenocladia lanceolata 687. — Hymenomyceten 733. 755. 780. — Hymenophyllum Natalense 503; peltatum 504; rarum 503; tunbridgense 377. 735. — Hyocomium flagellare 189. — Hyoscyamus 121 f. — Hypericaceae 305 f. — Hypericum calycinum 316; foliosum 601. — Hyphomyceten 867. — Hypholoma s. Agaricus. — Hypnaceae 841. — Hypnea 469. — Hypnum Bourgaeanum 603; cupressiforme 189; cuspidatum 189; Faulense 755; filicinum 189; giganteum 189; Hydropteryx 40; Mandoni 603; Novarae 755; palustre 189; pratense 189; rugosum 268; Schreberi 189; stellatum 189; stell. β. protensum 89; stell. var. subfalcatum 89. — Hypopterygium debile 755. — Hyptis spicigera 372. —

Jams 365. — Jasminaceae 305 f. — Jasminum fruticans 611. — Iberis umbellata 63. — *Icaja-Wurzel* 292. — Jeanpaulia 631. — Ilex Perado 602. — Ilicineen 859. — Imbricaria diffusa 68; hyperopta 67 f.; olivacea 67; physodes 67; saxatilis 67; tiliacea 67. — *Immergrüne Pflanzen* 58. 75. — Impatiens balsamina 220. — Indigofera 314. — *Inga* 374. — *Inglewe* 356. — Inorybe s. Agaricus. — Inula dysenterica 141; salicina 468. — Jochroma tubulosum 126. — Jonopsidium albiflorum 111. — Ipomaea 338; pestigridis 327; reniformis 327. — Iridaceae 305; 357. — Irideen 135. — Iris 5. 135. 138; Cengialti 708; germanica 135; pallida 135. — Isatis tinctoria 776. — Isoëtella 140. — Isoëtes 140. 267. 301. 504; capsularis 467; Duriaei 430; echinospora 430; Hystrix 430; lacustris 430. — Isothecium myurum 189. — Jubaea spectabilis 751. — Jute 255. — Ixora? sp. lutea 308. — Juglans regia 370; *Pilz auf* 27. — Juncaceen 390. 846. — Juncineae 58. — Juncus acutus 157; atratus 183; balticus 688; bufonius 388. 391. 538. 551. 554. 556. 802. 845; *Pilz auf* 406; buf. var. fasciculatus 805; bufonius sphaerocarpus 807; capitatus 688; communis 62; filiformis 392; glaucus 62; lamprocarpus 392. 851; maritimus 141; pygmaeus 141. 689; pyg. β. umbelloides 689; ranarius 553 f.; sphaerocarpus 552. 777. 802; squarrosus 850; sylvaticus 851; Tenageia 552. 803. 850; tenuis 378; triandrus 688; variegatus 157. — Jungermannia 37. 560. 565; acuta var. Mülleri 737; albicans et β. taxifolia 736; alpestris 736; attenuata 736; barbata 736; bicuspidata 736; catenulata 737; connivens 736; crenulata 736; curvifolia 603; dicuspidata 561; exsecta 736; Flörkei 736; Hornschuchiana 737; incisa 736; inflata β. 736; lanceolata 736; lycopodioides 736; Michauxii 737; minuta 736; nana α. major 736; obovata 737; obtusifolia 736; orcadensis 737; porphyroleuca 736; quinquedentata 736; Reichardtii 733; scutata 736; subapicalis 737; Taylori et γ. anomala 736; trichophylla 559; ventricosa 736. — Jungermannieen 36. 558. — Jungermannien 67. — Juniperus 12. 18. 22. 136. 138 f. 737; communis 12. 136. 517; macrocarpa 12; nana 66; oblonga 12; Oxycedrus 12. 509. 517. 549; Sabina 136. 517. 543; virginiana 66. 136. 139. 517. — Jussieua 830 f.; diffusa 836; grandiflora 836; linifolia 836; natans 833; repens 836. —

Kaempferia 352. — *Kaffeestrauch* 328. — *Kagga-Kunda* 333. — *Kaggatabba* 324. — *Kahmpilz des Weins* 15. — Kalmia 159. — *Kampferbäume der Bernsteinwälder* 236. — *Kartoffeln* 743. 755. 763. 857 f.; *auskeimende* 265. — *Kastanien d. Bernsteinwälder* 236; *echte* 691. — *Katapōgbate* 327. — Kerria 165. 613. 615. 838; japonica 175. 579. 626 f. — Khaya 309. 329. — *Kibbo* 331. — *Kiefer* 3. 66 f. 88. 691. — Kigelia 326; pinnata 308. — *Kindikorn* 372. — Kleinia ficoides 135. 575 f. — *Kleistogamische Pflanzen* 538. — Klopstockia 133. 577. 583. 585. 589. 615. 751; cerifera 130. 167. 617. — Knautia s. Scabiosa 318. — Kniphofia 92. — *Knollengewächse* 763. — Knorria 508. — Kochia Scoparia 158. — *Kochtong-mo* 343. — *Kockorocku* 316. — Koeleria cristata 689; glauca 689. — *Kohlblätter* 138. — *Kohlrabi* 136. — Koïja 363. — *Korkeiche* 350. — Kosarien 332. — *Krautartige Gewächse* 56. 69. 74. — *Kresse* 759. — *Kürbis* 373. — *Kugelbacterien* 866. — *Kumba* 325. — Kurria 313. 330. — Kurzia crenacanthoidea 64. — Kyllingia 359. —

Labiatae 58. 304. 306. 473; *Pelorien* 269. — Lablab vulgare 678. — Lachenalia 93. — Lactarius Aranyi 733; Dorneri 733; piperatus 288. 295; vellereus 297. — Lactuca sonchifolia 294. — Lactucopsis altissima 294; aurea 294; brevirostris 294; Chaixi 294; mulgedioides 294; Plumierii 294; quercina 294. — *Lärche* 65. 67. — Lagenaria vulgaris 374. — Laminaria longicruris 395. — Lamium incisum 689. — Landsburgia myricaefolia 687. — *Langa* 358. — Lanopila 755. — Lantana mexicana 157. — Lappa macrosperma 777; major 42; minor 42; tomentosa 42. — Larix 22. 126; sibirica 65. — Laserpitium 24. — Lasiosphaera Fenzlii 754. — Lathyrus 221; angulatus [i. e. sphaericus] macropodus 140; articulatus 221; frigidus 412; pisiformis 128. — Lathraea squamaria 63. 241. — *Laubhölzer, tertiäre* 236. — *Laubmoose, asiatische* 735; *Aufzählung* 778; *d. Azoren* 603; *belgische* 189; *Blattanlage* 33; *europ.* 461; *v. Java* 192; *neue* 64. 89. 733; *der holl. Nordseeinseln* 688; *der Novarareise* 754 f.; *Salzburger* 708; *Sammlungen* 556. 707. 841. 897; *Schwedische* 395; *Schweinfurthische* 301. (*s. auch Moose*). — Laurencia 469. — Laurineen 124; *im Bernstein* 235. — Laurus 472; canariensis 602; Gemellariana 235; tristaniaefolia 235. — *Lebermoose d. Azoren* 601. 603; *an Bäumen* 67; *bilateral* 199 f.; *Blattanlage* 35; *europ.* 189; *d. Niam-Niam-Reise* 302; *d. holl. Nordseeinseln* 688; *der Novarareise* 754 f.; *Samml.* 897; *schles.-mährische* 736; *Stellung nach Befruch-*

tungsweise 443; *Verzweig.* 557 (*s. Moose*). — Lecanora albella 68; atra 68; Hageni 68; pallescens 68; subfusca 68; tartarea 68; varia 68. — Lecidea carneolutea 68; confluens 68; geographica 68. — Lecidella elata 68; enteroleuca 68; glomerulosa 68; turgidula 68; xanthococca 68. — Lecothecium pluriseptatum 734. — Leda capensis 754. — Ledum 159. — Leersia oryzoides 388. — Leguminosen 475. — Lejeunia 558. 560 f.; paritiicola 755. — *Lein* 857. — Leiophyllum 159. — Lemna 623. 625. 645. 650. 654. 659; disperma 655. 665; gibba 625. 653. 655; minor 625. 653. 655 f.; trisulca 625. 656. — Lemnaceae 48. 621. 654. — Lepidium Draba 688; virginicum 602. — Lepidodendron 508. — Lepidozia 559. 563 f. 565. 736. — Lepiota s. Agaricus. — Lepismium paradoxum 165. — *Leppeltje* 689. — Leptonia s. Agaricus. — Leptopuccinia 409. — Leptoraphis epidermidis 68; tremulae 68. — Leptotrichum flexicaule 189. — Leucobryum glaucum 35. — Leucocoryne 93. — Leucodon caucasicus 735. — Leucoium vernum 379. — *Lianen* 310. 324 f. 358. — Libanothamnus 381; neriifolius 381. — Libocedrites salicornioides 238. — Libocedrus 518; chilensis 517; Doniana 517. 521. 543. 549. — *Lichenen s. Flechten.* — Liliaceae 47. 92. 135. 304. 358. 663; verae 92. — Lilium Martagon 686. — Limnantheae 742. — Limnanthes 742. — Limnobium duriusculum 156. — Limnodictyon Roemerianum 785. — Linaceae 305 f. 316. — Linaria cirrosa 141; commutata 141; concolor 318. 342; Elatine 468; falcata 428; rubioides 318. 342; spuria 468; tristis 428. — *Linde* 757. 867. 869. — Lindernia 266. — Lindsaya viridis 755. — Linnaea borealis 460. — Linum 553; austriacum 135 f.; flavum 32; usitatissimum 839. — Lissochilus 355. — Listera ovata 45. — Litanthus 94. — Lobelia 313. — Lobeliaceae 304. 306. — Loganiaceae 304. 306. 328. — Loiseleuria 159. — Lolium 222; linicola 140; perenne 221; pseudolinicola 140; *Sclerotium* 266; temulentum 742. — Lonicera 472. 576; Caprifolium 41; implexa 134 f.; Periclymenum 42. — Lophira alata 316. — Lophocolea bidentata 736; heterophylla 736. — Lophostylis 316. — Loranthaceae 305. — Loranthus europaeus 184. — Lotus 428; corniculatus 428. — Lunaria biennis 63. — Lunularia vulgaris 189. — *Lupinen, gelbe* 378. — Lupinus albus 722; angustifolius 378; luteus 672. 675. — Luzula 845. 847. 851; *Pilz auf* 409; campestris 851; nemorosa 851; pilosa 851; purpureo splendens 601; sudetica var. pallescens 378; sylvatica 851. — Lychnideen 475. — Lychnis dioica 103; diurna 106; flos cuculi 61; vespertina 103. 106. — Lychnothamus 872; barbatus 872. — Lycogala epidendrum 754; lejosporum 754. — Lycoperdon Bovista 280. — Lycopersicum esculentum 604. — Lycopodiaceae 255. 305. 360. 443. 745. — Lycopodium 255; alpinum 267. — Lythrarieen 483. — Lythrum Hyssopifolia 141; Salicaria 419. 437. 442. —

Madotheca 559 ff. 564; platyphylla 736; rivularis 737. — Mahonia 137 f. 255. — *Mais* 62. 312. 363. 693. 732. — Magnolia 510. — *Makrobacterien* 866. — *Male* 365. — Mallotium tomentosum 68. — Malpighiaceae 304. 306. 745. — Malva neglecta × rotundifolia 183; rotundifolia 776; silvestris 265. — Malvaceae 304. 306. 324. — *Mandel* 691; *Mandelphilippchen* 61. — Manihot utilissima 364. — Maranten 351. — Maranta compressa 751. — Marantaceae 125. 751. — Marattiaceen 743. — Marattia cicutaefolia 743. — Marcgraphiaceae 124. — Marchantia 199. 736; hexaptera 755; polymorpha 187. — Marchantiee 603. — Marrubium vulgare 689. — Marsilia 35. 301. 507. 629. 637. 745. 747. 830. 840; aegyptiaca 639; Burchellii 639; Coromandeliana 630. 634; crenata 747; crenulata 630. 633; deflexa 640; diffusa 639. 747; Drummondii 632. 643; elata 630; Ernesti 633. 635; macra 630. 634; minuta 630; polycarpa 640. 642; pubescens 632 f. 635. 747; quadrifoliata 630. 639. 747; subangulata 640; subterranea 640; trifolia 630. — Marsiliaceen 631. 745. — *Maschirr* 373. — Massonia 93. — Massonieae 93. — Mastigobryum 559. 563 ff.; deflexum 736; Hochstetteri 755; trilobatum 736. — *Maulbeerbaum* 368; *Pilze an* 735. — *Mausxci* 366. — Maxillaria aromatica 750. — *Mbāgu* 314. — *Mbaija* 363. — *Mbāla* 365. — *Mbellemo* 372. — *Mbundu-Wurzel* 292. — Medicago, *Pilz auf* 410; pontificalis 140; sativa 22 f. — *Meerphanerogamen* 142. 203. 394. — Melampsora 406. 408; guttata 410; salicina 407. — Megalospora sanguinaria 68. — Melampsorei 406. — Melampyrum 472. — Melanconium Pandani 29; sphaerospermum 27. — Melandryum album 61. — Melanospermeae 469. — Melastomaceae 304. 306. — *Melden* 131. — Meliaceae 304. 306. — Melica uniflora 45. — *Melonen* 88. — Menispermaceae 304. — Mentha 896. — Menziesia 159; ciliicalyx 160; multiflora 160; purpurea 160. — Menziesiaceae 159. — Mercurialis 99; annua 82. 265. — Mesembryanthemum 543. 547; *glauke Arten* 135; incurvum 135; lacerum 135. 544 f. 550; Lehmanni 136. 544. 547. 550; rhombeum 543 f. 550; stramineum 544. 550; tigrinum 543. — Mesobacterien 866. — Mespilus monogyna 42; Oxyacantha 42. — Metzgeria 557. 562; furcata 736. — Metrosideros tomentosa 758. — Mikrobacterien 866 f. — *Mikrococcusschwärmer* 742. — Microderis filii 601; ringens 601. — Micropodium d'Urvillei 755. — Micropuccinia 409. — Microthelia micula 68. — Mikrozyma 253. 264. — Micruromyces 408. — Milla 93. — Milleae 93. — Mimosa lacustris 832; pudica 832; natans 831. — Mimosaceae 305 f. 313. — Mimoseen 632. 831. — Mimulus luteus 378. 394. — Mirabilis Jalapa 840. — *Mischlingskartoffeln* 118. — Misogamae 157. — *Mistel* 873. — Mniodendron brevisetum 755. — Mnium cinclidioides 189; hornum 189; medium 707; rostratum 215. — Modecca 310. 324. — Moehringia trinervia 62. — *Mohrrübe* 857. — *moisissures* 264. — *Molu* 362. — Monaden 737; *parasitische* 789 f. — Monas prodigiosa 866. — Monocotylen, *Blätter* 293; *Embryo* 894; *Gefässbündel* 9; *hydrophile* 444; *Keim* 662 f. 844; *Kieselsäureablagerungen* 750; *Wachsüberzüge* 573. — *Monöcische Pflanzen* 538. — Monotropa Hypopitys 779. — Monstera 644. — Montagnaea excelsa 381. — Montbretia 357. — *Moose* (*s. Laub- u. Lebermoose*); *Aufzählung* 778; *d. Azoren* 602 f., *an Bäumen* 65 ff., *Blätter* 209. 215; *Blattanlage* 33; *belgische* 189; *britische* 47; *deutsche* 899; *Flora* 224; *hannöv.* 293; *ital.* 142; *Kapsel* 176; *neue* 733. 779; *der Novara* 755; *oriental.* 735; *Samml.* 189. 504. 897; *schwedische* 395; *seltene* 267; *Stellung nach Befruchtungsw.* 443; *Variet.* 89. — Moraceae 303. 332. — Moreen 749. — Morelia 330. — *Moroku*

313. — Morus alba, *Pilz auf* 27; nervosa 221; nigra 368. — Mougeotia 91. 782 f. — Mucor 269. 281. 867; Mucedo 284. 734; racemosus 285 f.; stolonifer 284. 286. — Mucorinei 405. — Mulgediopsis 294. — Mulgedium macrophyllum 378; Pancicii 342; sonchifolium 294. 342. — *Mummel, rothe schwedische* 875. — Musa 147. 374. 592; Cavendishii 353; Ensete 142. 352. 375; Livingstonii 354; ornata 147; paradisiaca 142; sapientium 354. 375. — Musacee 145. — Muscari 94; botryoides 44; moschatum 135; racemosum 63; tenuiflorum 777. — Musci frondosi 841 (*s. Laubmoose*). — Mussaenda 330. — *Mutterkorn* 291. 298. 300. — *Mwue-piah* 333. — Mycelis 294. — Myosotis 121; azorica 602; palustris 57. 471. — Myosurus minimus 126. — Myrica 129 f. 577. 580. 689; caracasana 580; cerifera 165. 580. 583; cordifolia 166. 580; Faya 602; serrata 165. 580; Xalapensis 166. 580. — Myricaria germanica 746. — Myriophyllum 62. 478 b. 482 f. 493 f.; ambiguum 499; heterophyllum 499; indicum 499; scabratum 499; spicatum 494; tuberculatum 499; verticillatum 494. 496. 500. — Myrtaceae 304. 306. 756. 758. — Myurella julacea 707. — Myxomyceten 754. —

Nabanja 373. — *Nadelhölzer* 176. — Najadaceae 142. 305. 587. — Najadeen 465. — Najas graminea 143; major 143; minor 143; sect. Eunajas 445; sect. Caulinia 445. — *Nangue* 317. — *Nangu* 314. — *Na-Puddu* 339. — Nasturtium amphibium 61; proliferum 318. 341; silvestre 318. — *Natolu* 373. — Nauclea 330. — Naucoria s. Agaricus. — Navicula Lyra 47; nobilis 47. — Neckera crispa 189. — Nectria Pandani 29; pulicaris 869. — *N'eggu* 365. — Neilreichia 478. — *Nelken* 136. — Nelumbium 830; jamaicense 826; luteum 826; speciosum 813. — Nemastoma cervicornis 110; dichotoma 110. — Neottia Nidus avis 619. — Nepeta 222. — Nephrodium 361. — Nephrolepis tuberosa 361. — Nephroma resupinatum 67; tomentosum 67. — Neptunia plena 831. — *Neuseeland-Flachs* 255. — *Ngāgali* 363. — *Ngans xei* 360. — Nicotiana rustica 373. 840; Tabacum 372. — Nitella batrachosperma 872; capitata 872; flexilis 872; hyalina 872; mucronata var. flabellata 872; opaca 872; syncarpa 723. 872; tenuissima 872. — Nitophyllum 469. — Normandina Jungermanniae 158. — Noterogamae 157. — Notholaena 129. — Nowellia 603. — Nuphar luteum var. rubropetalum 128. — *Nutzholz* (*im Bez. auf Verletzungen*) 232. — *Nutzpflanzen* 474. — Nymphaea alba var. sphaerocarpa subvar. rubra 874. —

Obstbäume 233; *bei Frost* 399; *gepfropfte* 119; *Probe- oder Sortenbäume* 473. — Ochnaceae 305 f. — Odina 309. — Odontostemoneae 94. — Odontostemum 94. — Oedipostyla caricina 491. — Oedipostylae 491. — Oedogonien 180. 387. — Oedogonium 782 f.; rivulare 870. — *Oelpalme* 331. 333. 336. 374. — *Oelpflanzen* 839. — Oenanthe Phellandrium 62. — Oidium leucoconium 28. — Olacaceae 159. 304. 306. — Olea europaea, *Pilz auf* 27; excelsa 602. — *Oleander* 125. — *Oliven* 223; (Canarii spp.) 413. — Omphalodes 121. — Oncoba 310. — Ononis arvensis 380. — Opegrapha varia 68. — Ophioglossaceae 305 f. 361. — Ophioglosseae 755. — Ophioglossum 361; palmatum 642; vulgatum 642. — Ophrydeen 355. — Ophrys 382; aranifera 389. — Opuntia 165. 382. 839. — *Oqua* 332. — Oraeanthes 46. — *Orange* 602. — Orchidaceae 303. 355. — Orchideen 155. 330. 338. 401. 473. 750 f. 759. — Orchis bifolia 413; mascula 44; montana 412; Morio 412. 689; tridentata 155. — Oreoseris lanuginosa 839. — *Organismen in mortsflats-Seidenraupen* 263. — Orobanche 620; flava 266. — Orobus formosus 412; pannonicus 32. — Orthorhynchium elegans 755. — Orthotrichum 67; appendiculatum 708; saxatile 189. — Oscillaria 209; insignis 228. — Oscillarinee 29. — Osmunda 80; regalis 221. — Oxalidaceae 305. — Oxalis 708; Acetosella 442; Bowiei 442; Deppei 442; floribunda 442; hedysaroides 435; hirta 442; purpurea 442; Regnelli 437; rosea 415. 435. 442; tetraphylla 442; *trimorphe Arten* 415. 431; Valdiviana 415 f. 431. 435 ff. —

Pachira aquatica 112; glabra 112. — Paeonia 64. 186. — Paliurus 538; aculeatus 126. — Palmen 9. 131. 167. 304. 306. 308. 334 ff. 615. 751. 765. 768. 858; *fossile* 736. — Palmella 866. — Panaeolus s. Agaricus. — Pancicia serbica 342. — Pancratium 126. — Pandanaceae 305 f. 356. — Pandaneen 29. — Pandanus 29. 356; *-Dschungel* 311; odoratissimus 357. — Pandorina morum 90 f. 383. 386 f. 788. — Panicum 359 f.; crus galli, *Pilz auf* 406; sanguinale 45. 140; turgidum 129. 166. 581. 617. — Pannaria plumbea 68; triptophylla 68. — Papaver alpinum 425. 428; nudicaule 428. — Papilionaceae 58. 303. 306. 310. 314; *Pilze auf* 410. — Papyrus 359. — *Parasitische Monaden* 789 f. — Parietaria officinalis 265. — Parinarium senegalense 749. — Parkia 314. — Parmelia elegans 68; Jelinekii 754; megaleia 754; obscura 68; pulverulenta 68; reducens 754; stellaris 68; varia δ. polytropa 68. — Parnassia 63. — Passerina hirsuta 110. — Passifloraceae 304. 306. 324. — Pavetta 329. — Pedicularis 247. — Pellia epiphylla 736. — Pennicillaria 363. — Penicillium 742. 862 f. 867; glaucum 284 f. — Pennantia 858. — Peplis 483. — *Perennirende Pflanzen* 59; *krautartige*, (*im Winter*) 69. 74. — Periploca aphylla 327. — Periploceae 327. — Peristylus 355 ff. — Peronospora 95. 264; acroblastae 29; Cactorum 29; effusa 406; infestans 29. — Peronosporeen 707. — Peronosporei 405. — Persea indica 602. — Pertusaria 748; communis 68; leioplaca 68; Sommerfeltii 68; sorediata 68; xanthostoma 68. — Petasites officinalis 266. — Peziza 258. 277; confluens 277; conglomerata 67; Fuckeliana 277; Sclerotiorum 277; scutellata 277. — *Pfeffer* 311. 333. — *Pferdebohne* 759. — *Pfirsich* 119. — *Pflanzen, amphibische* 830; *anemophile* 466; *bunt blättrige* 400; *dichogame* 443. 447. 463; *v. San Francisco* 393; *gefrierende* 73; *holzbildende* 255; *hydrophile* 444. 447; *der Niam-Niam-Reise* 301; *panachirte* 113; *polygamische* 538; *serbische* 293. 317. 341; *syngynandrische* 538; *verkieselte* 255; *welke* 264; *windende* 314; *zoidiophile* 466. — *Pflanzeneinschluss in Bernstein* 235. — *Pflanzenparasiten* 28. — *Pflanzenwachs* 132. — *Pflaumen* 119; *Reif* 136. 138 f. — Phajus cupreus 401; grandifolius 401 f.; maculatus 401; Wallichii 401. — Phalaris arundinacea, *Pilz auf* 410. — Phanerogamen, *Bestäu-*

bung 845; *ob chlorophyllfrei* 619; *Fadenapp.* 387; *hydrophile* 444; *bei Kälte* 57; *marine* 844; *Name* 157; *d. Niam-Niam-Reise* 301 f.; *d. holl. Nordseeinseln* 688; *der Polarflora* 692; *polnische* 183; *Samml.* 898; *scandinavische* 572; *syst. Stellung* 895; *Wurzel* 662. 843 f. — Pharbitis asteropila 604. — Phascaceae 841. — Phaseolus 221. 472. 680; multiflorus 673. 675. 677. 685; vulgaris 675. 684. — Phellodendron Amurense 343. — Philadelphus 75. — Philenoptera sp. 308. — Philesia 779. — Philodendron 340. — Phleum alpinum 267; asperum 44. — Phoenix dactylifera 751. 753. 765; spinosa 334. — Pholidota 751; imbricata 750. — Pholiota s. Agaricus. — Phormium 92; tenax 135. 137 f. — Phoradendron 873. — Phragmidiacei 406 f. — Phragmidium 406 f. 744. 867; fusiforme 410; Rosae 27. — Phragmites 62. — Phrynium 312. 351. — Phucagrostis 449. 587; major 587; minor 453. 587. — Phycagrostis 454; rotundata 203 f.; serrulata 204. — Phyllantheen 315. — Phyllanthus 310. — Phyllerpa 587. — Phylliscium endocarpoides 208. — *Phylloblasten, pseudomonocotyle* 472. — Phyllocladus 19; trichomanoides 518. — Phyllodoce 159. — Phyllodoceae 158. — Phyllogonium fulgens 755. — Phyllospadix Scouleri 394. 458. — Physalis 121. 124; Alkekengi 63; pubescens 602. — Physcia parietina 68. — Physcomitrium pyriforme 189. — Physoderma gibbosum 95. — Picconia (Olea) excelsa 602. — Picea excelsa 22; obovata 65. — Picridium crassifolium 294; dichotomum 294; macrophyllum 294. 342. — Pileolaria Terebinthi 27. — Pilobolus 734. — Pilularia 629. 637. 640. 689; americana 641; globulifera 641; minuta 640. — *Pilze* (Fungi), *Alkoholgähr.* 14; *Ascobolus* 256 b; *ob Ammoniak aus* 280. 295; *in Bärraupen* 473; *an Bäumen* 65; *Befruchtung* 187; *britische* 763; *in Brunnenwasser* 737; *deutsche* 95; *Entwickl.* 857; *Ernähr.* 188. 604; *europ.* 896; *exotische* 898; *griech.* 27; *Hyphen* 548; *krankmach.* 763; *Pilzkrankheit* 29; *mycolog. Berichte* 474; *mycol. Beiträge* 735; *mycol. Mittheil.* 734; *Symbolae myc.* 572. 778 f.; *mycol. Versuche* 266; *neue* 876; *der Novara* 754; *österr.* 842; *parasit.* 763. 899; *aus Pollen* 856; *plast. Nachbild.* 189; *rheinische* 95. 524. 895; *Samml.* 189. 524. 842. 898; *schles.* 95. 405; *Sexualität* 276; *der Sonnenblume* 763; *Sporen* 867; *trattatello* 644; *Ungarns* 733. — Pinguicula 538. — Pinie 840. — Pinites anomalus 237 f.; Breverianus 237; eximius 237; Mengeanus 237; radiosus 237; Rinkianus 237; stroboides 237 f.; succinifer 237. — Pinus 3 f. 7. 12 f. 18. 126. 138. 531; Abies 237 f.; alba 66; arctica 67; ajanensis 66; Banksiana 66; canadensis 8; Cembra 66; excelsa 840; Gerardiana 840; Laricio 894; microcarpa 66; nigra 66; Picea 237; Pinaster 18; Pineaster 894; rigida 238; silvestris 66. 237 f. 378. 894; sylvicola 238; Strobus 237; subrigida 238; Taeda 238; trigonifolia 238; triquetra 238. — Piperaceae 304. 306. 333. — Pirola minor 689; rotundifolia var. arenaria 690. — Pirus malus 611; prunifolia 611. — Pisonia hirtella 126. — Pistacia Lentiscus, *Pilz auf* 28; Terebinthus, *Pilz auf* 27. — Pistia 340. 647. 666; Texensis 48. — Pisum 221; Aucheri 412; formosum 412; frigidum 412; sativum 673. 675. 677. 680. 701. 706. 709 712 ff. 716. 718. 722. 726. — Plagiochila 560; asplenioides 736; Fenzlii 755; interrupta 736; nicobarensis 755. — Plagiothecium silesiacum 708; undulatum 189. 293. — Plantae proterandrae brachybiostemones 538; proterandrae macrobiostemones 538; proterogynae brachybiostigmaticae 538; proterogynae macrobiostigmaticae 538; syngynandrae 538. — Platanthera bifolia var. brachyglossa 413; bifol. v. macroglossa 413; chlorantha 412; densiflora 413; laxiflora 413. — Platanus orientalis 840; *Pilz auf* 27. — Platycerium Elephantotis 362; Stemmaria 362. — Pleospora Gei reptantis 156. — Pleuridium subulatum 189. — Pleurococcus 787. — Pleurosigma angulatum 47; balticum 47. — Pleurotus s. Agaricus. — Plumbagineae 58. — Pluteus s. Agaricus. — Podisoma 266. — Podocarpus 10 f. 18 f. 518; andina 518. 521 f. 536; macrophylla 11; nervifolia 11; spicata 518. — Podospermum Jacquinianum 32. — *Polarpflanzen* 75. 692. — Poinciana pulcherrima 314. — Polycnemum arvense 42; majus 42. 378. — Polygala amara 42; comosa 42. 689; sibirica 380; vulgaris 42. — Polygalaceae 305. 316. — Polygamia segregata 61. — *Polygamische Pflanzen* 538. — Polygonaceae 304. — Polygonum amphibium 830; fagopyrum 432; Hydropiper 42; lapathifolium 42; minus 42; mite 42; nodosum 42. 413; Persicaria 42; pulchellum, *Pilz auf* 27. — Polyiophium 24; hybridum 26; involucratum 24; orientale 24; thalictroides 24. — Polypodiaceae 303. 361. — Polypodium 361; Dryopteris 157; ensiforme 503; normale 503; Pappei 503; Robertianum 157. — Polyporus fomentarius 67; igniarius 67; tuberaster 188. — Polysaccum lepothecum 754. — Polysiphonia Mülleriana 687. — Polystichum spinulosum 468. — Polystictus Ransonnetii 735. — Polytrichineen 38. — Pomaceen 743. — *Pomidoro* 604. — Pontederia crassipes 830. — *Popuki* 359. — Populus balsamifera 66. 220; nigra 840; pyramidalis 840; suaveolens 66; tremula 66. 135. 138. 612; tremuloides 66. — Portulaca oleracea 165; Psammotropha 540. 843. — Portulacaceae 324. — Posidonia 444 f. 453; australis 454; Caulini 447; oceanica 141. 205. 217. — Potamogeton 465. 467. 587; Hornemanni 689; natans 62; pectinatus 217; perfoliatus 193. 195. 217; plantagineus 221; rufescens 44. — Potentilla argentea, *Pilz auf* 29; aurea 267; digitato-flabellata 540. 843; leiocarpa 341; multijuga 412; norvegica 267; poteriifolia 341; procumbens 689; Visianii 341. — Pothos 340. — Pottia 160; cavifolia 126. 238. — Preissia commutata 736. — Prenanthopsis 294. — *Primeln* 131. — Primula 428; acaulis 103. 426; auricula 129; *dimorphe* 435. 437; elatior 426; farinosa 129; marginata 129; sinensis 431. — Primulaceae 812. — Primuleae 58. — Prionitis obtusa 469. — Pritzelia Fischeri 220. — Proembryonatae 443. — Proserpinaca 499; palustris 500; pectinata 500. — Prosopis 306. — Protea 330; abyssinica? 330. — Proteaceae 305. 330. 762; *der Bernsteinwälder* 236. — Prothallogamae 157. — Protococcaceen 782. — Protococcus hyemalis 75; pluvialis 231; viridis 783 ff.; vulgaris 782. 785. — Protomyces macrosporus 95. — Protonema 782 f. — Protonemeae 443. — Prumnopitys 530; elegans 518. 521 f. 536. 549. — Prunella vulgaris, *Pilz auf* 707. — Prunus Laurocerasus 219; lusitanica 602 f.; Padus 66. — Psalliota s. Agaricus. — Psatyrella s. Agaricus. — Pseudomonocotylen 472. — Pseudospora volvocis 790. — Psidium 157; pomiferum 872. — Psilotum triquetrum 177. — Psora ostreata 68. — Psorospermien 473. — Psychotria 329. —

Pteridinen 755. — Pteris 129. 361; aquilina 361. 840; serrulata 221. 503. — Pterygophyllum lucens 189. 293. — Ptilidium 736 — Puccinella 410. — Puccinia 406 ff. 410; Adoxae 409; Aegopodii 409; Anemones 409. 411; arundinacea 409; Asari 409; Betonicae 409; Caryophyllearum 409; caulincola 707; Chondrillae 744; Chrysosplenii 409; Circaeae 409; conglomerata 409; coronata 409; Dianthi 409; Epilobii 409; Glechomae 409; graminis 27. 409; Helianthi 763; Herniariae 409; Millefolii 409; mixta 27; Nolitangere 409; obtusa 410; Prostii 708; Pruni 409; punctum 409; Pyrethri 896; reticulata 409; Saxifragarum 409; sertata 409; sessilis 410; straminis 409; Syngenesiarum 409; Violae 409. — Pucciniastrum 410. — Pucciniei 407. — Pucciniopsis 409. — *Puddu* 339. — *Puffbohnen* 693. — Pulicaria dysenterica 141. — Pulmonaria officinalis 435. 437. — Pulsatilla Hackelii 239. — Punica Granatum 742. — *Punktbacterien* 866. — *Puschio* 309. 331. — Puschkinia 94. — *Pussiō* 331. — Pycnophyllum 475. — Pyramidula 707. — Pyrethrum Parthenium, *Pilz auf* 896. — Pyrolaceae 159. — Pyrus Malus 369. — Pythonium 340. —

Quecke, Sclerotium 266. — Quercus coccifera 492; imbricaria 202; nigra 203; nigra γ. tridentata 203; palustris 202; Phellos β. subimbricaria 203; quinqueloba 203; rubra 203; rubra β. uncinata 203; sessiliflora 220; Suber 344. 351; tinctoria 203; *Viscum auf* 839. —

Radula 37. 200. 557. 562. 736; complanata 39; 474. — Rajania 141. — Ramalina calycaris 67; carpatica 734; complanata 754; farinacea 67 f. — *Rankengewächse*, *Smilaxartig* 357. — Ranunculaceen 462. 708. — Ranunculus aquatilis 830; Ficaria 472; Flammula 689; serbicus 341. — Raphia 311; vinifera 335. — *Raps* 759. — *Rebe* 858; *Pilze an* 735; *Rebenpfropfungen* 117 f. — Reissekia 855. — Rhadamanthus 94. — Rhamnaceae 306. — Rhamneen 855. 859. — Rhamphicarpa 316. — Rhamphidium purpuratum 603. — Rhinacanthus communis 126. — Rhinanthus angustifolius 267; Crista galli 43; major 42; minor 42; minor β. major 43. — Rhipidopteris 630. — Rhizidium 871. — Rhizocarpeae 35. 443. 504. 632. 744. — Rhizospermeae 430. — Rhododendreae 158. — Rhododendrae 158. — Rhododendron 158 f.; Albrechti 160; Keiskii 160; macrostemon 160; micranthum 160; Oldhami 160; parviflorum 70 f. 75; Redowskianum 160; Schlippenbachii 160; Seniavini 160; serpyllifolium 160; Tschonoskii 160; Weyrichii 160. — Rhodomeleen 469. — Rhodora 158. — Rhodoreae 158. — Rhodosmeae 469. — Rhodothamnus 159. — Rhus succedanea 131. — Rhynchospora fusca 44. — Rhynchostegium Haussknechtii 735; rusciforme 41. 189. — Rhytidocarpus 46. — Ribes 472. — Ricardia Montagnei 735. — Richardia aethiopica 221. 649. — Ricinus 838; communis 135. — *Riedgräser* 188. — Rinodinia exigua 68; horiza 68. — *Rocko* 374. — *Roggen* 538 f. 693. 809. — *Rohr* 858; *spanisches* 339. — Rosea 330. — Rosa 221; alpina, *Pilz auf* 410; canina 62; *Mittelform v.* Devoniensis *und* Banksiae 118; pomifera 776. — Rosaceen 743. — *Rosen* 120; *Pilze auf* 27 f. 407; *Sphärien der* 734. — *Rosensämling*, *hybrider* (*General Jacqueminot*) 471. — *Rosskastanie* 368. — *Rostpilze* 707. 763. — *Rotang* 329. 335. 339. — *Rothholz* 314. — *Rothkohl* 136. — Rubiaceae 303. 310. 328. — Rubus 267. 897; laciniatus 378; ramosus 899; tomentosus 378. — Rumex Acetosella 107; conglomeratus 62; palustris 266. — Ruppia 663; antarctica 453; rostellata 554; spiralis 464 f. 554. — Ruscus aculeatus, *Pilz auf* 28. Russula rugosa 733; Pauli 733. — Rutaceae 304. 306. —

Sabal Adansonii 126. — Saccharomyces 14; apiculatus 15; cerevisiae 15; citronatus 15; conglomeratus 15; ellipsoideus 15; exiguus 15; Mycoderma 16; Pastorianus 15. — Saccharum 135. 570 f. 592. 615; officinarum 129. 150. 152. 373. 583. 616; violaceum 773. — Sagina Linnaei β. decandra 380; α. micrantha 380; macrocarpa 379. — Sagittaria 210. 227. 264. 830. — Sagraea 604. — Salices 144. — Salisburia 11. 19. — Salix 88. 644; arbuscula 66; arctica 66; aurita 777; Caprea 62; cinerea 72; herbacea 66; polaris 66; purpurea 62; purpureo-aurita 468; repens 62. 88; reticulata 66; speciosa 66; *Zwitterblüthe* 80. — Salsola Kali 141. — Salvadora, *Holz* 840; indica 840; oleoides 840. — Salvia 64; clandestina 555; cleistogama 538. 555; controversa 555; glutinosa 379; verticillata, *Pilz auf* 410. — Salvinia 35. 643. 894; natans 111. — Sambucus 60. 265; nigra 202. — Sanseviera guineensis 358. — Sapindaceae 304. 306. — *Sapinte* 365. — Sapotaceae 304. 306. 309. — *Saprogene* 865. — Saprolegnia dioica 405. — Saproleguiei 405. — *Saprophyten* 865. — Sarcocephalus okelensis 329; Russeggeri 308. 329. — Sarcodia palmata 469. — Sarcoscyphus densifolius 737; Ehrharti 736; Funkii β. minor 736. — Sarcosphaera macrocalyx 540. 843. — Sarcostemma 313. — Sargassum 754; ambiguum 469; bacciferum 395; leptopodum 469; simulans 469. — *Saua* 316. — *Saubohnenpflanzen* 72. — Sauromatum 340. — Saxe-Gothaea 518. 530. 536; conspicua 518. 521 f. — Saxifraga 886; cochlearis 126; cymbalaria 886; florulenta 156; hederacea 886; hederaefolia 886; Sibthorpii 886; scotophila 886. — Saxifrageae 58; achaeta 342; fumarioides 342. — Scabiosa macedonica var. lyrophylla 318. 342. — Scapania aequiloba 737; irrigua 737; nemorosa 736; uliginosa 737; umbrosa 736; undulata 736. — *Schachtelhalme* 188. — *Schafthalme* 443. — Scheuchzeria palustris 45. — *Schimmelpilze* 16. 264. 281. 298. 737. 800. 865. — Schimmelmannia ornata 110. — Schizaea 630; pectinata 504. — Schizotheca 588; Hemprichii 203. — Schizymenia marginata 110; minor 110. — *Schlauchpilze* 492. — *Schlinggewächse* 338. — *Schmarotzer der Oelpalme* 338. — *Schmarotzerpilze* 896. 899; *krankmachende* 763. — *Schmetterlingsblüthe* 856. — Schmidelia sp. 308. — *Schneealge* 75. — *Schnee*, *rother* 71. — *Schraubenbacterien* 866. — *Schuppenwurz* 241. — Sciadopitys 1. 17. 522. 529; verticillata 1. 17. — — Scirpus 316. 490; compressus 44; fluitans 412; hamulosus 446; Holoschoenus β. globifero-australis 140; lacustris 267; maritimus 267; Micheliānus 44. 412. 446; ovatus 266; radicans 44; setaceus 803. — Scitamineae 147. 149. 304. 306. 351. — Scleranthaceae 31. — Scleranthus, *Bastarde* 43; perennis 62. — Scleroderma Geaster

413. — Sclerotium 266. — Scoliciosporum compactum 68; molle 68. — Scolopendrium 80; Hemionitis 157. — Scrophulariaceae 304. 327. — Secale 137. 576. 613; cereale 134 f. 616. — Securinega sp. leucocarpa 307. — Sedum mite 62; spurium 889. — *Seegräser* 508. — *Seidenwurm-Eichen* 762. — Selaginella 200. 843 f.; laevigata 185. 201 f.; Martensii 202; rupestris 313. 361; uncinata 185. 202. — Sempervivum 136. 543. 545. 547. 581; calcareum 164. 545. 550; glaucum 164; globiferum 459; Neilreichii 478; tectorum 164. 545. — Sendtnera juniperina β. 189; Woodsii 189. — Senecio Jacobaea β. discoïdeus 689; malvifolius 601. 603. — Septoria Mori 27; Oleae 27. — Sequoia gigantea 517 f.; sempervirens 394. — Serapias 779; athensis 412. — *Sesam* 372. — Sesamopteris alata 372. — Sesamum orientale 372. — Seseli glaucum 32. — Setaria 680. — Seubertia azorica 601. — Sibthorpia europaea 603. — Sida 324; rhombifolia 602. — *Silberfarne* 129. — Silene 475; longiflora 412; parviflora 540. 843. — Siler trilobum 708. — Sinapis juncea 839. — Siphoneen 469. — *Sirch* 363. — Sisymbrium Sinapistrum 378; strictissimum 775. 776; Thalianum 41. 776. — Smilacaceae 357. — Smilaceae 304. 306. — Smilax 310; aspera 141. — Solanaceae 304. 306. 327. — Solaneae 121. — Solanum 121; dubium 327; Dulcamara 327; duplosinuatum 327; marginatum 123; nigrum 121. 123; Pseudocapsicum 507. 602; tuberosum 675. 677; xanthocarpum 327. — Solidago canadensis 265. — *Sommerroggen* 809. — „*Sommerthürchen*" 379. — Sonchus 330. 472; Plumierii 294. — *Sonnenblumen* (*kranke*) 763. — Sophora japonica 610. — Sorbus Aucuparia 66. — Sorghum 135. 571. 583; bicolor 152 f. 616; halepense 152 f.; *Pilz auf* 27; saccharatum 363; vulgare 363. — Sorisporium bulbosum 406; Junci 406. — Sparganium 830; minimum 45. — *Spargel* 61. — Sparmannia 315 f. — Spathodea 326; sp. rufa 308; tomentosa 326; Spathodeen 315. — Spergella macrocarpa 379; Morisonii 42. 776; pentandra 42. — Spergula pentandra 379. 776; vernalis 379. — Spergularia 690; *Hybride* 690; macrorrhiza 141. — Sphaeria 734; Rusci 28. — Sphaeriaceae 867. — Sphaerococceae 469. — Sphaerophorus coralloides 68. — Sphaerotheca Castagnei 28. — Sphagnaceae 841. — Sphagnum 33. 36. 38. 395. 461. 560. 778; Lindbergii 268. — Sphenophyllum 262. 631; ? Charmassii 263. — Spinacia oleracea 82. — Spiraea 75; Aruncus 776; tomentosa 378. — Spiranthes auctumnalis 379. — *Spirillen* 737. — Spirillus 587. — Spirillum 866. — Spirodela 621. 645. 650. 654; oligorrhiza 654; polyrrhiza 621. 654. 656. 664. — Spirogyra 181. 782; crassa 801; quinina 801; subaequa 801. — *Spitzahorn* 67. 873. — Sponia 333. — *Sporenpflanzen* (*d. Novara-reise*) 753. — Sporidesmium 27. 867. — Sporledera palustris 708. — Sporochnaceae 469. — Sporophyta 738. — Squamaria albida 754. — *Ssanduh* 365. — *Sselle* 372. — *Ssōno* 317. — Stachys anisochila 318. 342. — *Standortsgewächse* 796. — Stanhopea 325. 751. — Stapelia 137. 327. — Statice cordata 126; pubescens 126; sinuata, *Pilz auf* 27. — *Staubpilze* 492. — Stauroneis Phoenicenteron 47. — Staurospermum punctatum 380. — *Steinflechten* (*Niam-Niam*) 302. — Stellaria media 683. — Stemonitis fusca 754. — Stenomeris Cumingiana 125; dioscoreaefolia 125. — Stenophragma 41. — Stephegyne africana 329. — *Steppen* (*Niam-Niam*) 302. 311. 313. 352. 355 f. 359. *Steppengras* 313. 359. — Sterculia cordata 309. 316; tomentosa 308. — Sterculiaceae 304. 306. 316. 324. — Stereocaulon nesaeum 754. — Stereospermum sp. 307. — Sticta fragillima 754; laevigata 754; Menziesii α. palmata; β. dissecta 754; pulmonaria 67; scrobiculata 67 f. — Stigmella Platani 27. — Stillingia sebifera 135. 138. — Stizolobium 314. — Stratiotes 833. — *Sträucher im Winter* 69. — *Strauchgewächse* 66. — Strelitzia 583; ovata 147. 569. 592. 617; Reginae 148. 592. — Striga senegalensis 327; Thunbergii 327. — Strobilanthes Sabiniana 746. — Strychnos 328. — Stupa 62; capillata 62. — Stygeoclonium 782 f. 785. Stylochaeton 340. — Succisa pratensis 62. — Succuta alba 140. — *Süsswasserdiatomaceen* 224. — *Sumbulpflanze* 470. — Sumbulus moschatus 48. — Surirella Gemma 47. — Syagrus botryophora 751. 765; excelsa 751. — Sycomorus 332. — Symphysogyna subsimplex 755. — Symphytum 121; peregrinum 471. — Synchytrium 28. 95. 405. 896; laetum 28; Myosotidis var. 29; punctatum 29. — Senechoblastus Vespertilio 68. — *Syngynandrische Pflanzen* 538. — Syringa 75; persica 72. — Systegium 778. —

Tabak 372. — *Tabba* 372. — *Tabdīt* 372. — Talinum 324. — *Tamarinden* 632. — *Tamariske* 873. — Tamarix parviflora 873. — Tamus 142. — *Tange* 899. — *Tanne* 56. 378; *sibirische* 65. — Taraxacum, *Aecidium auf* 744. — Tarichium 29. 406; megaspermum 29; sphaerospermum 29. — Taxineae 13. 17. — Taxodium distichum 238; sempervirens 11. — Taxus 528. 894; baccata 8. 10. 160. 165. 518 f. 521. 535 ff. 548. 550. — *Tēcke* 315. — *Telebun* 362. — Telmatocarpus 46. — Tephrosia (Vogelii) 314. — Terminalia 306. — Termo 866. — Tetranthera californica 124; causticans 124. — Tetraphyle lycopodioides 481. — Teucrium capitatum 140; Polium 140. — Thalassia 453; Hemprichii 203. 205. 207; indica 204; testudinum 203 f. 206. 216. — Thalictrum 429; angustifolium 412; foetidum 31; galioides 412; medium 412; simplex 183. 412. — Thallophyten 157. — Thamnus 141. — *Thee* 413. — Thelephora isabellina 67. — Thelidium dactyloideum 734. — Theobroma 46; alba 46; angustifolia 46; bicolor 46; Cacao 46; ferruginea 46; glauca 46; leiocarpa 46; macrantha 46; microcarpa 46; nitida 46; obovata 46; pentagona 46; quinquenervia 46; Salzmanniana 46; speciosa 46; Spruceana 46; subincana 46; sylvestris 46. — Theophrasta 381. — Thesium 856; intermedium 42; montanum 42; rostratum 412. — Thlaspi Prolongi 111. — Tholurna dissimilis 208. — Thottea (Lobbia) macrophylla 125; rhizantha 125. — Thuja 12. 238. 521; occidentalis 165. 238. 513. 517. 531. 893; orientalis 165. 238. — Thuidium tamariscinum 189. — Thujopsis 5. 21; europaea 238. — Thusiophyllum 159 f.; Tanakae 160. — Thymus Serpyllum, *Pilz auf* 707. — Thysananthus Frauenfeldii 755. — Thysanocladia densa 469. — Tilia parvifolia 867. — Tiliaceae 304. 306. 316. — Tilletia caries 299. — Tithymalus 315; Cyparissias 315. — Tofieldia 268. — Tolpis fruticosa 602; nobilis 601. — Tolypella 872; glomerata 872; intricata 872; nidifica 872. — *Tom* 372. — *Topfgewächse* 776.

— *Torfflora* 268. — Torreya 11. 556. — Tortula cirrifolia 603. — Tozzia 247. — Trachymene 472. — Trachyspora 410. — Tradescantia 231; virginica 791 f. 800. — Tragopogon major 777. — Trapa natans 125. 483. 830. — Tremella intumescens 67; juniperina 67. — Tremellinen 762. — Triceratium Favus 47. — Trichocolea 560 f. — Tricholaena Teneriffae? 360. — Tricholoma s. Agaricus. — Trichopodium 142; zeylanicum 125. — Trichostomum cordatum 707; Mildeanum 735; persicum 735. — Trifolium, *Pilz auf* 410; alpinum 57; pannonicum 428; parviflorum 735; spadiceum 267. — Tripetaleia 159. — Triphragmium 406 f.; Ulmariae 411. 744. — Triticum acutum 690; panormitanum 342; petraeum 342; strictum 690; vulgare 672. — Triumfetta 316. — Trixis neriifolia 381. — Tromera resinae 68. — Tropaeoleae 742. — Tropaeolum 138. 475; majus 137. 675. 683. — Tulbaghia 93. — Tulipa 615; silvestris 44. 135 f. 573. 583. — *Tunduh* 365. — Typha 475. — Typhaceen 475. —

Uferwälder (*Niam-Niam*) 303. 307. — Ulmus 644. 868 f.; campestris 41. 221; montana 41. — Ulothrix 76. 89; zonata 77. 91. 788. — Umbelliferae 23. 304. 470. 643; *Bastard* 26; *Pilze auf* 410. — Umbilicaria proboscidea β. cylindrica 68. — Uncaria? 309. 329. — *Unkräuter* 222. 327. 796; *v. Mombuttu* 360; *v. Niam-Niam* 372. — Uredinei 405. — Uredineen 707. 744. 867. — Uredo Armeriae 27; Circaeae 408; Pirolae 408; Prunellae 410; Sorghi 27; Vaccinii 408. — Uromyces 406 ff. 410; Alchemillae 408; appendiculatus 408; Dactylis 408; Geranii 408; Muscari 408; Ornithogali 408; Phaseolorum 408; Polygoni 27; Prunellae 707; punctatus 410; scutellatus 408; striatus 410. — Uromycopsis 408. — Urostigma 332. 338; elasticum 333; glumosum 308. 332; luteum 308. 332; sp. Tsjelae aff. 374; trachyphyllum 332. — Urtica 230 f. 797 ff.; biloba 220; cannabina 221; neglecta 604; urens 791 f.; utilis 255. — Urticaceae 304. 306. 749. — Usnea barbata 67; plicata 67; Vrieseana 754. — Usneen 310; *v. Niam-Niam* 302. — Ustilaginei 405. — Ustilago 96; Maydis 299; umbrina 406. — Utricularia vulgaris 830. —

Vacciniae 689. — Vaccinium cylindraceum 601; macrocarpum 689; Oxycoccus 63; uliginosum 690; Vitis idaea, *Pilz auf* 899. — Valeriana Phu 57. — Valerianaceae 112. — Valerianella 112. — Vallisneria 799; spiralis 217. 464 f. — Vallisnerioides 466. — Vandeen 355 f. 750. — Vandellia nummulariifolia 554. — Vaucheria 387. 782; geminata 380. — *Veilchen* 472. — Veltheimia 94. — Veratrum album 45. — Verbascum bombyciferum 342; Heuffelii 342; nigrum 267; pannosum 342; phlomoides 267. — Verbenaceae 304. 306. 326. — Vernonia 330. — Veronica agrestis 777; aphylla 124; arvensis, *Pilz auf* 406; Dabneyi 603. dentata 42; hederifolia v. triloba 411; Lappago 411; latifolia 42; longistyla 124; opaca 777; prostrata 42; serpyllifolia 62; verna 62. — Verrucarieae 156. — *Vibrionen* 737 f. — Vibrio 866. — Viburnum Lantanoides 345; Tinus 186. 221. — Vicia Dennesiana 601. 603; dumetorum 644; Faba 703. 710. 712. 716 f. 719; lathyroides 776. — Victoria regia 473. — Vidalia Daemelii 469; pumila 469. — Vinca 119. — Viola canina 42. 776; collina 472; Grisebachiana 341; hirta 42; lutea 267; odorata 42; persicifolia (elatior) 42; porphyrea 472; pratensis 42; sciaphila 472; silvatica 776; tricolor 119. 221 f.; *Pilz auf* 406. — Violariae 58. — Viscum album 183. 378. 839. — Vitex Cienkowskii 308; sp. trifoliata aromatica 308. — Vitis aestivalis 293; vinifera 137. 221. 678. — Vittaria isoëtifolia 503; lineata 503. — Voandzeia subterranea 372. — *Vogelbeeren* 511. — Volvocineen 785. —

Wachholder 67. 737. — *Wachsgurke* 161. 592. — *Wachspalmen* 130. 167. 769. — *Wald* 691; *hochnordisch* 66; *v. Niam-Niam* 303. 306; *v. Sequoia* 394. — *Waldbäume, Frostwirkung* 873; *v. Punjab* 839. — *Walderdbeeren* 540. 843. — *Waldgrenze* 65. — *Waldverderbniss* 796. — *Wallnuss* 691. — *Wallnussbaum* 368. — *Wasserfarne* 430. — *Wassermelone* 373. — *Wassernuss* 483. — *Wasserpflanzen* 125. 193. 443. 447. 463. 478 b. 493. 830. — *Wealden-Flora* 748. — Webera Breidleri 733; Ludwigii 733; nutans 189. — *Weiden* 66; *d. Bernsteinwälder* 236. — *Weidenkätzchen* 70 f.; 75. — Weigelia 221. — *Weinbeeren* 15; *Reif* 137. — *Weinblätter, Wachs* 612. — *Weinpalme* 335. — *Weinstock, Lausekrankheit dess. u. Schildlaus* 264; *Phylloxera* 266. 292. — Weisia viridula 189; Wimmeri 707. — Weissia 778. — *Weissbuche, Pilze an* 735. — *Weissbelaubte Pflanzen* 134. — *Weisskohl* 136. 574. — *Weisstanne* 135. — *Weizen* 538. 554. 681. 693. 715. 840. — *Weizenbrand* 299. — Welwitschia 510. 521. 529. 541. 549; mirabilis 526. 550. — Widdringtonia juniperoides 536. — *Windende Pflanzen v. Niam-Niam* 314. — *Winterblumen* 58. — Wolffia 624. 654. — Woodsia ilvensis 44. — Wrangelia 469. — *Wunde* 363. —

Xanthium italicum 183; spinosum 41. 858; strumarium × italicum 183. — Xanthosoma atrovirens 218; Caracu 218; Mafaffa 218; sagittifolium 218; versicolor 218. — Xenodochus 406 f. — Xeropetalum 307. 324. — Xiphion 160. 413. — Xylographa parallela 68. —

Zannichellia 465; palustris 45; pedicellata 690. — Zanthoxyleae 343. — Zanthoxylon piperitum 349. — Zea 680; Mays 88. — *Zellenkryptogamen* 187; *bei Winterkälte* 65. 74. — *Zellenpflanzen der holl. Nordseeinseln* 688. — *Ziergewächse der Mombuttu* 330. — Zoidiophilae 444. — Zonaria Turneriana 687. — Zoogamae 443. — Zoogloea 866. — Zoosporeae 387. — Zostera 205 f. 444 f. 451 f. 455. 587. 663; ciliata 208. 216; marina 205. 216. 455. 457; nana 216 f. 455. 457. — *Zuckerhirse* 363. — *Zuckerrohr* 150. 312. 373. 570. 769. 772 f. — *Zuckerrohrwachs* 132. — *Zuckerrübe* 508. — *Zwetschen* (*Reif*) 136. — Zygia Brownei 313; sp. Brownei aff. 308. — Zygodon viridissimus 708. — Zygopteris 255. — Zygosporeen 387. —

V. Personalia.

Beccari, O. reist 572. — Bennett, Mr. John, quiesc. 780. — Bommer, C. 900. — Bonnet, Henry, den Preis Thore erhalten 187. — Botta, Emilio. †, Biogr. 96. — Britten, Mr. James, Assist. 780. — Carruthers, Mr. William, Benett's Nachf. im brit. Mus. 780. — Caruel, Theodoro, quiesc. 572. — Celakovský, Professor 780. Wirken 477. — Coemans, Eugen † 192. — Crepin, Beschäft. mit Coemans' Samml. 794. Conserv. 900. — Czerniaew, Prof. † 269. — Delpino, Federigo, Professor 80. — Dodel, Dr. Arnold, habilit. 414. — Eichler, Dr. A. W., nach Graz 112. — Endlicher 855. — Engler, Dr. A., nach München 269. — Ettingshausen, Dr. Constantin Freiherr von, Prof. in Graz 763. — Falck, Dr. Carl Martin Alfred Immanuel † 414. — Famintzin A., Preis 187. — Fintelmann, Gust. Adolf † 239. — Fischer von Waldheim, Dr. A., Prof. 692. — Füisting Dr. Wilhelm † 144. — Gansauge, Generallieut. v. † 160. — Garcke, A., Walp. Annal. 240., Prof. 492. — Haidinger, Wilh. Ritter v. † 239. — Henkel, Prof. J. B. † 176. — Hoffmann, H., Preis erh. 187. — Hohenbühel-Heufler, Freiherr v., Sectionschef 32. — Hügel 855. — Janowitsch, A., † 160. — Jurányi, Dr. L., Beförder. 176. — Kaufmann, Nicolaus †, Leistungen 47. — Koch, Wilh. Daniel Joseph, Hundertj. Geburtstag 143; Herbar 144. — Kosteletzky quiesc. 876. — Lagger, Dr. Franz, † 32. — Lantzius-Beninga, Prof. Bojung Scato Georg † 176. — Lecoq, Henri, † 780. — Martius, Bibliothek 192. — Milde, Julius † 492; Nekrolog 794; Herbarien verkäufl. 504. — Miquel, Dr. Friedr. Anton Wilhelm † 112, Biblioth. 192. Biogr. 396. — Müller, Carl (Berol.), Biogr. 240. — Mygind, Franz von 413. 735. — Neilreich, Dr. August †, Leben und Schriften 476. — Payen, Anselm † 475. — Peyritsch, Reissek's Nachfolger 763. — Pfeffer, Dr. W., habilit. 269. — Rabenhorst, Dr. L., Preis erh. 187. — Ramon, de la Sagra † 604. — Ratzeburg, Dr. Jul. Theod. Christian, Nekrolog 795. — Rauwenhoff, Dr. N. W. P., als Miquel's Nachfolger 239. — — Reinke, Dr. J., Lantzius' Nachfolger 692. — Reissek, Dr. Siegfried, quiesc. 763. † 812. Nekrol. 854. — Risseghem, Dr. E. van, Prof. 900. — Rohrbach, Dr. Paul †, Leistungen 475. — Rosanoff, Sergius † 47. — Savi, Pietro, Caruel's Nachf. 572. — Schrötter 855. — Schultz-Schultzenstein, Carl Heinrich † 239. Biogr. 270. — Schweinfurth, Dr. G., Nachricht vom 396. 572. — Sperk, Gustav, † 269. — Strasburger, E., Auszeichn. 187. — Suringar, Dr. W. F. R., als Miquel's Nachfolger 239. — Trimen, Mr. Henry, Assist. 780. — Unger, Franz, Gedächtnissrede 126. — Weiss, Prof. Adolf, nach Prag 96. — Weiss, Dr. Emanuel, Nachr. über 735. — Wilson, William † 398. — Wimmer-Denkmal 473. 707.

VI. Pflanzensammlungen.

Abessinien 897. s. Cerealia, Lichenes, Schimper. — Adriatische Algen 898. — Aegypten s. Kralik. — Aethiopien s. Kotschy. — Afrika s. Paris. — Agardh s. Algae. — Algae marinae sicc. (Text v. Agardh, v. Martens, Rabenh., Kützing) 898. — Algen, verkäufl. 462. 794; s. Müller, s. Titius. — Algerien s. Choulette, s. Musci. — Alpen s. Deutschl., s. Fachini, s. Schweiz. — Antarctisches s. Lechler. Antarctische Moose 897. — Arabien s. Schimper. — Armenien s. Scovits. — Asien, s. Balansa, Kotschy, Musci, Noë. Plantae Asiae mediae (Mont. s. Ajanensium, Songariae) 505. — Austral. fel. s. Müller. Australien s. Musci, s. Preiss, Verrieux. — Bänitz, C., Herbarium Nord- u. Mitteldeutschl. 127. 747. — Balansa, pl. Lasistaniae 505. Balansa, Boissier alior. pl. Asiae minoris 505. — Belgien s. Piré. — Besser s. Kühlwein. — Billot, Flora Galliae et Germaniae exsiccata 190. — Bischoff, Prof. Dr., u. Prof. Dr. v. Schlechtendal, Herbarium normale etc. 828. — Bischoff, G. W., s. Schultz Bip. — Blanche pl. Palaestinae 506. — Blanche et Gaillardot, pl. Syriae 506. — Blattskelette 381. — Blytt, Lange, aliorumque pl. Scandinaviae 190. — Boissier s. Balansa 505. — Boissier, Heldreich, alior. pl. Graeciae 191. — Bordère, pl. m. Pyrenaeorum altiorum 190. — Bourgeau, aliorumque plantae Hispaniae 190. — Bourgeau et de la Perraudiérre pl. ins. Canariens. 523. — Britannien s. Musci. — Brunner s. Perrottet 524. — Brasilien s. Clausen. — Breutel, pl. Groenlandiae et terr. Labrador. 811. — Brotherus, Musci Fenniae exsiccati 897. — Don Pedro del Campo, plantae Hispaniae pr. Granatam et in Sierra Nevada collect. 190. — Canaren s. Bourgeau, Husnot, Musci. — Cap s. Ecklon pp., Filices 897, Lichenes, Musci 897. — Caruel, s. Cesati. — Caspary, rothe Nymphaea 874. — Caucasus s. Koch. — Cauvet, pl. Tolosanae et m. Pyrenaeorum vicinorum 190. — Plantae montis Cenisii et m. Simplon 190. — Cercalia abessinica 523. — Cesati, Caruel, Savi pl. Italiae borealis 191. Characeen s. Nordstedt. — Characeae europ. c. nonn. exot. 898. — Claussen, Riedel pl. Brasiliae 812. — Chile s. Germain, Lichenes, Musci. — Choulette aliorumque pl. Algeriae 506. — Cichoriaceen s. Schultz. — Coemans, Prof. Abbé Eugène, Samml. veget. Petrefacten, nach Brüssel 793. 900. — Columbia s. Otto. — Compositen s. Schultz pp. — Cossons Samml. 445; Cosson, aliorumque pl. deserti Sahara 506. — Creta s. Huet; s. Sieber. — Croatien s. Janka. — Cuba s. Otto; s. Ramon. — Plantae cultae in hort. bot. Germaniae 828. — Cuming, pl. ins. Philippinarum 506. — Dalmatien s. Tommasini. — Deutschland s. Billot; s. Bänitz; Herbarium, deutsche Flora, verkäufl. 810; Plantae Germaniae, praes. borealis, et Helvetiae 492. 811. Plantae alpinae Germaniae 505. — Drege, s. Ecklon 524. — Droguensammlung käufl. 859. 876. — Durand aliorumque pl. Louisianae 811. — Ecklon, Zeyher, Drege, Krauss aliorumque pl. capenses 524. — Endress, pl. m. Pyrenaeorum centralium 190. — Everken, s. Limpricht 707. — Fachini, Hausmann, aliorumque pl. alpium

Tirolensium, Styriae 190. — Farne s. Milde; Javanische v. Zollinger 860. 876. Filices Americae bor. incl. fil. Mex 897; Amer. trop. 897; capens. 897; mont. Nilagiri 897. — Fennia s. Brotherus. — Flechten verkäufl. 462. 794; s. Hellbom; s. Rabenhorst. — Focke s. Baenitz 747. — Fraas s. Spruner. — Frank, Moser, aliorumque pl. Americae borealis 811. — Frankreich s. Billot; s. Cauvet; s. Jordan pp.; s. Musci. — Franqueville's Sammlung 445. — Fraser, pl. territ. rei publ. Ecuador. 812. — Freyhold, v., s. Baenitz 747. — Fritze s. Baenitz 747; s. Limpricht 707. — Fuckel, Fungi rhenani 524. 895. — Fungi exotici 898. — Gaillardot s. Blanche. — Gansauge, v., General-Lieutn., Herbarium dess. nach Berlin geschenkt 644. — Gefässkryptogamen verkäufl. 461. 794. — Geheeb s. Limpricht 707; s. Rabenhorst 461. — Germain, pl. chilenses 828. — Geubel, pl. Americae borealis e civit. New-York et New-Jersey 811. — Gottsche u. L. Rabenhorst, Hepaticae europaeae, Die Lebermoose Europa's 189. — Gray, A., Torrey alior. pl. Americae borealis 811. — Grenier s. Jordan 190. — Griechenland s. Boissier; s. Huet; s. Orphanides; s. Spruner. — Grönland s. Breutel; s. Lichenes; s. Musci. — Hahn, L., pl. ins. Martinicens. 811. — Hans s. Baenitz 747. — Hansen, L., Nord- u. Ostsee-Algen 748; s. Baenitz 747. — Hausmann s. Fachini 190. — Heidenreich s. Baenitz 747. — Heldreich, pl. Pamphyliae, Pisidiae, Isauriae 505; s. Boissier. — Hellbom macht lichenol. Reise nach Lappmark 256; s. Rabenhorst 208. — Hellwig s. Limpricht 707. — Herder s. Kühlwein. — Heuffel s. Janka 190. — Hieronymus s. Baenitz 747. — Hildebrandt, F. M., will Pflanzen in Zanzibar sammeln 760. — Hoffmann in Missouri versendet Centurien 80. — Hohenacker, Dr. R. F., Verkäufliche Pflanzensammlungen 190. 492. 505. 523. 811. 827. 897. — Holzsammlung verkäuflich 461. 794. — Huet du Pavillon, aliorumque pl. orientales (Graeciae, Asiae min., Cretae) 191; pl. m. Pyrenaeorum, or. et centr. et Pedemontii 190; pl. Siciliae, Calabriae, mont. Aprutior. 191. — Husnot, pl. ins. Canariens. 523. — Janka, Heuffel, alior. pl. rariores Hungariae, Transsilvaniae, Croat., Slavon. 190. — Sammlungen: im Jardin des Plantes, Cosson's, Franqueville's (?), beim Pariser Communeaufstand unbeschädigt 445. — Java s. Zollinger. — Iberien s. Rel. Scovits. — Plantae Indicae (Assam, Javae, m. Himalaya, al. reg.) 506. Plantae Indiae occidentalis 812. Indien s. Lichenes; s. Metz; s. Musci. — Jordan, Kralik, Grenier, aliorumque pl. Galliae, impr. australis 190. — Italien s. Cesati etc.; s. Huet; s. Musci; s. Rabenhorst. — Istrien s. Tommasini. — Kärnthen s. Tommasini. — Kalchbrenner s. Fitius. — Kappler, pl. surinamens. 812. — Karo, Ferdynand, verkauft Polnische Pflanzen 185. — Klatt, Dr., s. Schultz Bip., Cichor. 828. — Kleinasien s. Heldreich; s. Huet; s. Kotschy. — Klinggraeff, v., s. Baenitz 747. — C. Koch, Meyer, Sablotzky aliorumque pl. caucasicae 505. — Koch's Herbarium 144. — Körnicke s. Baenitz 747. — Kotschy, pl. Aleppicae, Kurdicae, Mossulenses 505; pl. aethiopicae 507; pl. Nubiae 507; pl. Persiae boreal. 505; pl. Persiae austral. 505; pl. m. Tauri Ciliciae 505. — Kralik s. Jordan 190; pl. Tunctanae 506; et Schimper, pl. Aegypti 507. — Krauss s. Ecklon 524. — Kristof s. Baenitz 128. 747. — Kühlwein, Herder, Besser, aliorumque pl. Rossiae europaeae, praesert. borealis 190. — Kützing s. Algen. — Kumlien, pl. civit. Amer. bor. Wisconsin 811. — Kurdistan s. Noë. — Labrador s. Breutel; s. Musci. — Lange s. Blytt. — Lappmark s. Hellbom. — Lasistania s. Balansa. — Laubmoose verkäufl. 461. 794; s. Musci; s. Rabenhorst; s. Reinsch; durch Baron Thümen verkfl. 556. — Lebermoose s. Musci; verkäufl. 461. 794. — Lechler etc., pl. antarcticae 828; pl. chilens. 828; pl. peruvianae 827. — Lenormand s. Müller. — Lichenes exotici, ex Ind. or. Abessin., Capite b. sp., Groenlandia, Amer. trop., Chile 898, s. Flechten. — Limpricht, G., Bryotheca Silesiaca 707. — Lindemuth's Sammlung von Blatt-Skeletten 381. — Linné's Herbarium 157. — Herbarien, beabsicht. Herausgabe v., durch A. v. Lösecke u. F. A. Bösemann 189. Plastische Nachbildung essbarer u. giftiger Pilze von A. v. Lösecke u. F. A. Bösemann 188. — Loss s. Baenitz 128. 747. — Martens s. Algae. — Martinique s. Hahn; s. Sieber. — Martius' Herbar 900. — Mascarenen s. Musci. — Mesopotamien s. Noë. — Menthae Rhenanae 896. — Meyer s. Koch 505. — Metz, pl. Indiae orientalis (Prov. Canara, Mahratt. austr., Malabar.) 506; pl. montium Nilagiri 506. — Mexico s. Filices; s. Musci; s. Sartorius; s. Schaffner. — Milde, Moosherbar verkäufl. 504; exotisches Farnherbar verkäufl. 504; Moos-Doubletten verkäufl. 504; s. Limpricht 707. — Moose verkäuflich 794; s. Milde; s. Piré. — Musci Americae borealis 897; Fenniae 897. Musci frond. et Hepatic. Scandinaviae, Britanniae, Galliae, Italiae 897; Abessiniae 897; Algeriae, ins. Canar., Mascaren. 897; Americae trop. 897; Asiae (Ind., Ins. Philipp., Pers.) 897; capens. 897; Groenlandiae 897; territ. Labrador 897; mexic. 897; Novae Hollandiae N. Seelandiae 898; Peruviae, Chile, antarcticae 897. — Moser s. Frank. — Müller et Lenormand, Algae marinae Australiae felicis 828. — Nees ab E. s. Schultz Bip. — Neuholland s. Musci. — Neuseeland s. Musci. — Nilagiri s. Schmid; s. Filices. — Noë, pl. Kurdistan., Mesopotamiae, Pers. austr. 505; s. Tommasini 190. — Nordstedt, C. F. O. u. L. J. Wahlstedt, Exsiccaten-Samml. der Characeen Scandinaviens 395. — Nordamerika s. Filices; s. Gray; s. Geubel; s. Hoffmann; s. Kumlien; s. Musci. — Nubien s. Kotschy. — Oertel, A. u. G., s. Baenitz 747. — Orient s. Huet. — Orphanides, Flora graeca exsiccata 191. — Otto, E., pl. ins. Cubae, Columbiae, Venezuelae 812. — Palästina s. Blanche. — Paris, aliorumque pl. borealiafricanae e prov. Sahel, Kabylia et e deserto Sáhara 506. — Peck, F., s. Baenitz 747. — Perraudièrre, de la, s. Bourgeau. — Perrottet, pl. Pondicerianae 506; et Brunner, pl. Senegamb. 524. — Persien s. Kotschy; s. Musci; s. Noë; s. Rel. Scovits. — Peru s. Lechler; s. Musci. — Petrefacten s. Coemans. — Petter s. Tommasini 190. — Pfeffer s. Rabenhorst 461. — Phanerogamen verkäuflich 190. 461. 506. 794. 811. — Pharmacognostische Sammlung verkäuflich 842. — Philippinen s. Cuming; s. Musci. — Pilze verkäuflich 462. 794;

s. Fuckel; s. Löseke; s. Rabenhorst; s. Schneider; s. Thümen 28. — Piré, Louis, Les mousses de la Belgique 189. — Polen s. Karo. — Pondichery s. Perrottet. — Preiss, pl. Novae Hollandiae austro-occident. 828. — Philippi, pl. chilenses 828. — Pyrenäen s. Bordère; s. Cauvet; s. Endress; s. Huet. — Rabenhorst, Dr. L., s. Algae; Fungi europ. 896; Bryotheca europaea, Die Laubmoose Europa's 461; Lichenes Europaei exsiccati, Die Flechten Europa's 208; pl. Italiae praes. australis et mediae 191; s. Gottsche. — Ramon de la Sagra pl. ins. Cubae 812. — Reinsch, Herbarium Muscorum frondosorum Europae mediae 841. — Rheinische Pflanzen s. Wirtgen; Pilze s. Fuckel. — Rubi Rhenani 897. — Russland s. Kühlwein. — Sablotzky s. Koch. — Sämereien, Rinden, Wurzeln etc. verkäufl. 462. 794. — Sahara s. Cosson; s. Paris. — Sanio s. Baenitz 747. — Sartorius pl. Mexicanae pr. Mirador. prov. Veracruz 811. — Savi s. Cesati. — Scandinavien s. Blytt; s. Musci; s. Nordstedt. — Schaffner pl. Mexicanae 811. — Scheffler s. Baenitz 747. — Schimper, pl. Abessinicae 507; pl. Arabiae Petraeae (m. Sinai) 506; pl. Arabiae felicis (Prov. Hedschas) 506; pl. prov. abessinicae Agow. 523. — Schlechtendal, Prof. Dr. v., s. Bischoff. — Schlesien s. Limpricht; s. Schneider. — Schmid, pl. m. Nilagiri 506. — Pilze, Herbarium schlesischer, v. G. W. Schneider 95. — Schultz Bip., Cichoriaceotheca 828. — Compositae cultae e herbar. C. H. Schultzii Bip., C. G. Neesii ab E., et G. W. Bischoffii 828. — Schönke s. Baenitz 747. — Schweiz s. Deutschl. — Plantae alpinae Helvetiae 492. 811. — Reliquiae Scovitsianae (Pl. Armeniae, Persiae bor., Iberiae) 505. — Senegambien s. Perrottet. — Sicilien s. Todaro; s. Huet. — Sieber, pl. ins. Creta 191; pl. ins. Martinicens. 811. — Simplon s. Cenis. — Slavonien s. Janka. — Spanien s. Bourgeau; s. Campo. — Spruner, Fraas, pl. Graeciae 191. — Steiermark s. Fachini. — Strähler s. Limpricht 707. — Sturm's Herbar 144. — Südamerika s. Filices; s. Frank; s. Lichenes; s. Musci; s. Otto. — Surinam s. Kappler. — Syrien s. Blanche. — Tauschverein, Bänitzens 748. — Thümen bietet griech. Pilze an 28; Fungi austriaci exsiccati 842. — Tirol s. Fachini. — Titius et Kalchbrenner, Algae maris adriatici 898. — Todaro, Flora Sicula exsiccata 191. — Tommasini, Petter, Noë, alior. pl. Dalmatiae, Istriae, Carinthiae, Carnioliae 190. — Thwaites, pl. zeylanicae 506. — Torrey s. Gray. — Transsilvanien s. Janka. — Trautmann s. Baenitz 747. — Tunis s. Kralik. — Ungarn s. Janka. — Verrieux etc., pl. Novae Hollandiae 828. — Venezuela s. Otto. — Wahlstedt s. Nordstedt. — Wallner, Josef, s. Rabenhorst, Fungi 896. — Warnstorf s. Baenitz 747. — Wirtgen's Herbar verkäufl. 896. — Zabel s. Baenitz 747. — Zanzibar s. Hildebrandt. — Zellenkryptogamen verkäufl. 794. — Zeyher s. Ecklon 524. — Zeylon s. Thwaites. — Zimmermann, J., s. Limpricht 707. — Zollinger, Farrenkräuter (Java) verkäuflich 844.

VII. Mikroskope.

Ein neuer Hartnack käufl. 474. Bildmikroskop 890.

VIII. Botan. Institute.

Schaden im Jardin des plantes 143.

IX. Preisaufgaben.

Preisvertheilung und Ausschreibung der Pariser Akademie 187.

X. Neue Litteratur.

32. 46. 64. 80. 94. 126. 160. 191. 222. 238. 256. 268. 294. 366. 382. 413. 430. 446. 462. 473. 507. 540. 572. 604. 620. 644. 668. 692. 708. 748. 762. 778. 794. 812. 842. 876. 898.

XI. Buchhändler-Anzeigen.

16. 32. 192. 224. 342. 414. 430. 446. 462. 478. 508. 588. 764. 780. 844. 860. 876. 900. Medicin. Kräuter-Lieferant gesucht 446.

XII. Verzeichniss der Abbildungen.

a) Steindrucktafeln.

Taf. I u. II. Wachsüberzüge d. Epidermis (zu No. 9—11 u. 35—37).
Taf. III. Schuppenwurz, Lathraea (zu No. 16).
Taf. IV. Ascobolus furfuraceus (zu No. 17 u. 18).
Taf. V a. Schwärmsporenpaarung (No. 23).
Taf. V b. Kieselsäureablager. in Pflanzen (No. 44—45).
Taf. VI. Geformt. oxals. Kalk in Zellmembr. (No. 31—33).
Taf. VII. Fructificationstheile von Spirodela, Lemna, Calla, Pistia, Atherurus (No. 38—39).
Taf. VIII u. IX. Messungen des Wurzelwachsth. (No. 41—43).
Taf. X a. Desmanthus natans (No. 49).
Taf. X b. Wachsüberz. bei Copernicia (No. 45).
Taf. XI. Epiderm. Schlauchzellen der Saxifragen (No. 52).

b) Holzschnitte.

S. 21. Querschnitt eines Sciadopitys-Blattes.
S. 100. Mercurialisblüthen.
S. 281. Apparat zur Gasuntersuch. bei Pilzen.
S. 340. Rotangstacheln.
S. 353. Musa Ensete.
S. 354. Bracteen von Musa Ensete u. sapientium.
S. 361. Platycerium Elephantotis.
S. 559. Mastigobryum-Blätter.
S. 562 u. 565. Zur Lebermoosverzweigung.
S. 632 u. 637. Blätter von Marsilia.
S. 638, 639, 640. Nervatur der Früchte von Marsilien.

S. 641. Pilularia-Frucht.
S. 667. Chlorodictyon.
S. 817. Stengeldurchschnitt von Nelumbium speciosum.

Druckfehler.

Seite 5 Zeile 26 v. u. statt eines lies einer.
- 13 - 14 v. u. - Auracaria lies Araucaria.
- 16 - 16 v. o. - mlt lies mit.
- 18 - 11 v. u. - aber lies aber.
- 19 - 12 v. o. - Podocaspus l. Podocarpus.
- 21 - 22 v. u. - Blattweite l. Blattseite.
- 31 - 2 v. o. - Bernau l. Beraun.
- 56 - 14 v. o. - Besipiel l. Beispiel.
- 58 - 2 v. o. - rivalis l. nivalis.
- 63 - 22 v. u. - Alkekingi l. Alkekengi.
- 66 - 11 v. o. - polarn l. polaris.
- 74 - 5 v. u. - hlühenden l. blühenden.
- 95 - 9 v. o. - Rossm. C. A. l. E. A.
- 100 - 20 v. u. - welblichen l. weiblichen.
- 122 - 21 v. u. - gewönlich l. gewöhnlich.
- 122 - 27 v. u. - gipfeständige l. gipfelständige.
- 137 - 6 v. o. - auf auf l. auf.
- 165 - 20 v. o. - bacceta l. baccata.
- 204 - 2 v. o. - stch l. sich.
- 204 - 18 v. o. - Besehaffenheit lies Beschaffenheit.
- 204 - 5 v. u. - Cymodocea l. Cymodocea.
- 206 - 13 v. u. - Flossenzähne lies Flossenzähne.
- 209 - 11 v. o. - innnrhalb lies innerhalb.
- 218 - 3 u. 18 v. o. - Hautknospe lies Hauptknospe.
- 233 - 26 v. u. - Tharano lies Tharand.
- 238 - 11 v. o. - Abics l. Abies.
- 238 - 10 v. u. - vervollstäodigten l. vervollständigten.
- 252 - 24 v. u. - squamaris l. squamaria.
- 256 - 9 v. u. streiche „u.
- 257 - 21 v. u. statt ensweder l. entweder.
- 264 - 22 v. u. - Altisma l. Alisma.
- 268 - 25 v. o. - Torfieldia l. Tofieldia.
- 269 - 2 v. u. - cuttarum l. cultarum.
- 272 - 12 v. o. - Hymnium l. Hymenium.
- 281 - 1 v. u. - Säftc l. Säfte.
- 304 - 25 v. u. - Smilacaceae l. Smilaceae.
- 304 - 26 v. u. - Araceaee l. Araceae.
- 318 Zeile 24 v. o. statt Nastustium l. Nasturtium.
- 327 - 26 v. o. - Ipomae l. Ipomaea.
- 329 - 23 v. o. - Rotanz l. Rotang.
- 341 ist die Seitenzahl 341 statt 413 zu setzen.
- 344 Z. 18 v. u. statt Materiul l. Material.
- 352 - 20 v. u. - Stepen l. Steppen.
- 359 - 29 v. u. - Biüthe l. Blüthe.
- 375 - 17 v. u. - gelhen l. gelben.
- 377 - 2 v. u. - Authorität l. Autorität.

S. 378 Z. 4 v. o. st. Lazula l. Luzula.
- 379 - 11 v. o. - glatinosa l. glutinosa.
- 379 - 5 v. u. - Rchb. Ific. l. Ic.
- 379 - 11 v. u. - Bestand l. Bastard.
- 390 - 27 v. u. - Stenpel l. Stempel.
- 392 - 11 v. u. - sicis l. sicco.
- 392 - 1 v. u. - obsitii l. obsiti.
- 394 - 6 v. o. - packlands l. parklands.
- 394 - 20 v. u. - der l. den.
- 394 - 15, 14 u. - Wosnersensky l. Wosnessensky.
- 395 - 7 v. u. - Characenen l. Characeen.
- 432 - 1 v. u. - Fayopyrum l. Fagopyrum.
- 444 - 20 v. o. - Monckotylen l. Monokotylen.
- 453 - 15 v. o. - Gaudichand l. Gaudichaud.
- 461 - 18 v. u. - Fissidus l. Fissidens.
- 464 - 7 v. o. - realisrt l. realisirt.
- 477 - 7 v. u. - jünfleren l. jüngeren.
- 478 - 6 v. u. - Sempervirum l. Sempervivum.
- 478 u. 479 ist zweimal vorhanden.
- 478 b Z. 10 v. u. statt bri l. bei.
- 488 Z. 7 v. u. st. Carex l. Carex.
- 492 - 11 v. o. - das Virgil einer l. des V. eine.
- 509 - 2 v. u. - Aeste l. Classe.
- 510 - 4 v. o. - Pflanzenzellen l. zelle.
- 510 Anm. letzte Z. st. logès et l. logés des.
- 512 Z. 1 v. o. st. derselben l. ihrer analogen.
- 512 - 11 v. o. - leichter l. leicht.
- 512 - 26 v. o. - auffallend l. auffand.
- 512 - 31 v. o. - Kali l. Kalk.
- 514 - 25 v. u. - unterscheidenden l. umscheidenden.
- 514 - 18 v. u. - Membraneinlagerungen l. Membraninnenlamellen.
- 514 - 1 v. u. - schneidend l. scheidend.
- 515 - 22 v. o. - rundlig l. rundlich.
- 516 - 16 v. o. - Membranelemente l. Membraninnenlamelle.
- 519 - 8 v. u. - abgehandelten, an l. abgehandelten an.
- 520 - 11 v. u. nach erfüllend einzuschalten: Aehnliches wurde auch bei Torreya sp. beobachtet.
- 520 - 20 v. u. st. Grude l. Grade.
- 565 - 15 v. o. - ausgewschsenen l. ausgewachsenen.
- 565 - 6 v. u. st. Jungermania l. Jungermannia.
- 658 - 3 v. o. - Thein l. Theil.
- 676 - 14 v. o. - Phaseoluss l. Phaseolus.

Die Seitenzahlen 679—80 und 681—82 sind umzustellen.

S. 707 Z. 8 v. u. st. Anosectangium l. Anoectangium
- 710 - 8 v. o. u. S. 712 Z. 20 v. u. st. Taba l. Faba.
- 723 - 15 v. u. st. voe l. von.
- 724 - 7 v. o. - wurdeo l. wurden.
- 734 - 4 v. u. - Sporangiolenforn l. form.
- 736 - 5 v. u. - quinquedendata l. quinquedentata und st. lycopo dioides l. lycopodioides.
- 736 - 27 v. u. - Algen l. Arten.
- 737 - 2 v. o. - subapiculis l. subapicalis.
- 747 - 1 v. o. - Sshweife l. Schweife.
- 751 - 23 v. u. - Aussakungen l. Aussackungen.
- 763 - 15 v. u. - Britishungi F, l. British Fungi.
- 775 - 22 v. o. - satatilis l. saxatilis.
- 775 - 1 v. u. - Garenfreundes l. Gartenfreundes.
- 777 - 1 v. o. - Trageopogon l. Tragopogon.
- 780 - 2 v. o. - Cantharellrs l. Cantharellus.

S. 785 Z. 2 v. u. st. Bestimmthet l. Bestimmtheit.
- 790 - 17 v. u. - Zwek l. Zweck.
- 805 - 17 v. o. - viviparne l. viviparae.
- 805 - 4 v. u. - Miitheilungen l. Mittheilungen.

S. 856 Z. 8 v. u. st. bespraeh l. besprach.
- 872 - 2 v. u. - hinsichtlioh l. hinsichtlich.
- 892 - 4 v. u. - Dummond l. Drummond.
- 893 - 16 v. o. - Abietitineen l. Abietineen.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 1. 6. Januar 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

LIBRARY NEW YORK BOTANICAL GARDEN

Inhalt. Orig.: v. Mohl, Morphologische Betrachtung der Blätter von Sciadopitys. — **Litt.**: Reess, Alkoholgährungspilze. — **Anzeige.**

Morphologische Betrachtung der Blätter von *Sciadopitys.*

Von

Hugo von Mohl.

Die Blätter von *Sciadopitys verticillata* scheinen mir für die Morphologie der Coniferen von mehrfachem Interesse zu sein. Ich unterwarf daher dieselben schon vor mehreren Jahren einer anatomischen Untersuchung, konnte dies aber nach mehreren Seiten hin nicht verfolgen, weil mir damals keine jungen Samenpflanzen zu Gebote standen und kehrte, nachdem ich mir solche verschafft hatte, in diesem Sommer zur Bearbeitung dieses Gegenstandes zurück.

Zuccarini, der erste Beschreiber der Pflanze, misskannte das morphologische Verhältniss dieser Blätter durchaus, indem er sie für gewöhnliche, von der sie tragenden Achse unmittelbar abstammende nadelförmige Blätter hielt (Flora japonica II, 3. Beitrag zur Morphologie der Coniferen in: Abh. d. bayr. Acad. B. III. Abth. III. p. 777) und die Eigenthümlichkeiten im Wachsthum der Pflanze allein darin begründet glaubte, dass bei Entwickelung eines Jahrestriebes die zwischen den Knospenschuppen liegenden Internodien sich bedeutend in die Länge strecken, während der obere, die entwickelten Blätter tragende Theil des Triebes äusserst verkürzt bleibe, wesshalb diese Blätter, obgleich ihre Stellung eigentlich eine spiralige sei, einen vielstrahligen Quirl an der Spitze eines jeden Jahrestriebes zu bilden scheinen. Diese Ansicht scheint die vorzugsweise herrschende geblieben zu sein, indem sie sich noch in Parlatore's Bearbeitung der Coniferen in Decandolles Prodromus findet und ebenso Thomas in seiner vergleichenden Anatomie der Coniferenblätter (Pringsheim's Jahrbücher Tom. IV) nicht im mindesten daran zweifelte, dass er gewöhnliche Blätter vor sich habe, welche sich hauptsächlich nur durch den Umstand, dass sie zwei Nerven besitzen, von allen andern Coniferenblättern unterscheiden.

Dass diese Betrachtungsweise nicht zu billigen ist, erhellt am deutlichsten aus der Untersuchung von etwa dreijährigen Samenpflanzen.

Die zwei Samenblätter sind lineal-lancettlich, an der ziemlich stumpfen Spitze nicht ausgerandet, etwas fleischig und zungenförmig, so dass beide am abgestumpften Rande zusammentreffende Blattflächen gewölbt sind, ohne weder auf der oberen noch unteren Seite einen Mittelnerven hervortreten zu lassen oder gefurcht zu sein; auf der unteren etwas heller gefärbten Seite verlaufen 3—5 parallele, etwas erhabene Längsstreifen, jedoch ohne Regelmässigkeit. — Unmittelbar über den Cotyledonen stehen die untersten, dem auf die Cotyledonen folgenden ersten, sehr verkürzten Jahrestriebe angehörenden Stammblätter, etwa 6 an der Zahl, welche mit den Samenblättern zusammen einen Scheinquirl bilden; die unteren derselben sind etwas länger als die Samenblätter, die oberen kürzer, alle in der Form denselben ähnlich, ebenfalls nicht an der Spitze ausgerandet. Bei einigen fand sich auf der oberen Seite eine schwache Andeutung einer in der Mittellinie verlaufenden Furche, auf der unteren blasseren Seite waren dunkler

AUG 7 - 1923

grün gefarbte Längsstreifen, jedoch nicht mit grosser Regelmässigkeit durch breitere, gelblichgrüne Streifen geschieden, deren Zahl bei breiteren Blättern etwa 5 betrug, bei schmäleren auf 2 herabsank.

Der auf diesen falschen Quirl folgende Jahrestrieb erreicht etwa die Länge eines Zolls und besitzt, wenn auch nicht die Grösse und den Blätterreichthum, doch schon vollkommen die Organisation des späteren Triebes. Der untere Theil des Triebes besteht nämlich aus verlängerten Internodien, an deren oberem Ende auf einem hervorragenden Pulvinus ein verkümmertes Blatt unter der Form eines kleinen Schüppchens sitzt; die oberen Internodien sind äusserst verkürzt und an jedem steht in der Achsel des von ihm getragenen Schüppchens ein Blatt, welches, abgesehen von der geringen Grösse, dem einer herangewachsenen Pflanze vollkommen ähnlich ist. Dasselbe ist nämlich linienförmig, an der stumpfen Spitze emarginirt, auf der oberen Seite convex, auf der untern Seite ziemlich abgeplattet, in der Mittellinie beider Seiten verläuft eine Furche, welche auf der oberen Seite seichter ist und dieselbe schöne grüne Farbe und den gleichen Glanz wie die übrige Oberseite des Blattes besitzt, während die Furche der Unterseite tiefer und breiter ist und sichdurch eine matte, gelblich-weisse Färbung auszeichnet, jedoch nicht mit einem wachsartigem Reife überzogen ist. Die von Zuccarini (Morphologie Tab. I. Fig. 12) gegebene Darstellung eines Querschnittes des Blattes giebt, da sie von einem vertrockneten Blatte gegeben ist, keine richtige Vorstellung seiner Form, indem am frischen Blatte die Ränder nicht nach unten umgebogen, die Blattseiten nicht ausgehöhlt sind und die Blattnerven nicht vorspringen.

Es ist also auf den ersten Blick klar, dass wir einen ähnlichen Fall vor uns haben, wie ihn eine keimende Kiefer zeigt, Entwickelung des Blattes an der primären Achse im ersten Jahre, Verkümmerung desselben in den späteren Jahren an allen Trieben und Ersatz durch ein aus einer verkümmerten secundären Achse abstammendes blattähnliches Gebilde. Hierbei tritt uns aber doch ein sehr bedeutender Unterschied von *Pinus* entgegen. Bei *Pinus* producirt die gestauchte secundäre Achse nicht nur beinahe ausnahmslos in der Achsel eines jeden zu einem Schüppchen verkümmerten Blattes der primären Achse einen aus mehr oder weniger entwickelten Blättern bestehenden Blattbüschel, sondern dieser ist auch an seiner Basis von einer ziemlich reichlichen Menge von Knospenschuppen umgeben. Bei *Sciadopitys* fehlen die letzteren ganz und es findet sich in der Achsel des Schüppchens nur ein einziges blattähnliches Gebilde, welches, obgleich allgemein als Blatt bezeichnet, doch durch seine Stellung und seinen innern Bau geeignet ist, uns mehrfache Bedenken über seine wahre Natur zu erregen.

Was die Form dieses Gebildes anbetrifft, so liegt in ihr gerade kein Grund, der uns hindern könnte in demselben ein gewöhnliches mit seiner unteren Seite abwärts gewendetes Blatt anzuerkennen. Die schöne grüne Farbe der oberen Fläche, das Eingeschränktsein der Spaltöffnungen auf die Furche der Unterfläche würden damit gut übereinstimmen. Eine Furche auf der Oberseite des Blattes findet sich bei vielen Coniferenblättern und die Furche auf der unteren Seite könnte man leicht aus dem Umstande erklären, dass schon bei Pinus eine mehr oder weniger grosse Neigung vorhanden ist, den in der Mittellinie des Blattes verlaufenden Gefässbündel in zwei seitliche, parallel verlaufende Bündel zerfallen zu lassen, welche nun bei *Sciadopitys* in noch grössere Entfernung von einander getreten wären, wobei eine zwischen ihnen verlaufende Furche gerade nichts auffallendes hatte.

Würden wir dieser, scheinbar zunächst liegenden Ansicht folgen, so müssten wir, da jedes Anzeichen von Knospenschuppen in Achsel des zu einer Schuppe verkümmerten Blattes der primären Achse fehlt, ferner annehmen, dass das entwickelte Blatt das einzige Product des im übrigen verkümmerten Achselsprosses wäre und dass dasselbe unmittelbar über dem zum Schüppchen verkümmerten Mutterblatte auf der dem letzteren zugewendeten Seite der secundären Achse entspringen würde, denn nur in diesem Falle könnte das entwickelte Blatt mit seiner unteren Fläche dem Mutterblatte zugewendet sein. Diese Anomalie in der Stellung wäre jedoch so gross, dass, wenn wir auch nicht in derselben einen vollkommen zureichenden Grund finden wollten, diese ganze Annahme kurzweg als unmöglich von der Hand zu weisen, wir doch jedenfalls zugeben müssen, dass diese Annahme eine äusserst unwahrscheinliche ist und dass sie jedenfalls verworfen werden muss, wenn noch andere Umstände sich auffinden lassen, welche gegen dieselbe sprechen. Diese finden sich aber, wie weiter unten gezeigt werden soll, in dem innern

Bau des fraglichen Gebildes, welcher entschieden auf eine andere Erklärung hinweist.

Man könnte ferner der Ansicht sein, dass man ein wirkliches einfaches Blatt vor sich habe, dass dasselbe aber nicht die vorhin beschriebene Stellung besitze, sondern auf der oberen, gegen die primäre Achse des Sprosses hingewendeten Seite der secundären verkümmerten Achse entsprungen sei, dass somit die gegen das Mutterblatt hingewendete abwärts gerichtete Seite des Blattes organographisch als die obere, die gegen den Himmel gewendete als die untere Seite desselben zu betrachten sei und dass dieser anomalen Lage des Blattes entsprechend die Organisation desselben in die dem gewöhnlichen Blatte entgegengesetzte umgewandelt sei, wie dieses ja ohnehin nicht so gar selten vorkommt und, um in der Familie des Coniferen zu bleiben, bei *Thujopsis* in einer noch viel frappanteren Weise sich zeigt. Das äussere Aussehen des Blattes wäre durchaus kein zureichender Grund gegen die Annahme dieser Hypothese, dagegen liegen, wie wir weiter unten sehen werden, in dem innern Bau Gründe, welche gegen dieselbe sprechen und ebenso würde dieselbe kaum mit den Gesetzen der Blattstellung in Uebereinstimmung zu bringen sein. Die Sache stände ganz anders, wenn wir es mit einer monocotylen Pflanze, z. B. eines *Iris* zu thun hätten, da wäre diese Stellung des Blattes eine durchaus normale. Bei einer Conifere wird dagegen die Stellung des untersten Blattes eines axillären Sprosses nach hinten schwerlich aufzufinden sein, wenigstens zeigten mir ausnahmslos alle hierauf gerichteten Untersuchungen, dass die Coniferen das bei den Dicotylen so allgemeine Gesetz streng einhalten, nach welchem die zwei untersten Knospenschuppen oder (bei nackten Knospen) Zweigblätter seitlich, rechts und links vom Mutterblatte stehen.

Dieser Umstand, so wie das Vorhandensein zweier Blattnerven legt nur die Vermuthung nahe, dass das sogenannte Blatt von *Sciadopitys* nicht ein einzelnes Blatt, sondern aus der Verwachsung der beiden untersten Blätter eines im übrigen verkümmerten secundären Sprosses hervorgegangen sei, eine Ansicht, welche bereits, jedoch ohne Auseinandersetzung der Art und Weise, wie er sich die Verwachsung dachte, von Dr. Engelmann (Sitzungsber. d. naturf. Freunde in Berlin. 1868. p. 14) ausgesprochen wurde.

Es ist klar, dass diese Verwachsung auf eine doppelte Weise zu Stande kommen könnte. Entweder könnten die beiden seitlich an der secundären Achse stehenden Blätter mit den gegen die primäre Achse hingerichteten Blatträndern unter einander verwachsen, auf ähnliche Weise wie sich Manche die Bildung der Palea superior der Grasblüthe vorstellen, in welchem Falle das zusammengesetzte blattähnliche Gebilde mit der oberen Fläche der dasselbe zusammensetzenden Blätter gegen das Mutterblatt, folglich abwärts gewendet wäre; oder es könnten umgekehrt die beiden gegen das Mutterblatt gewendeten Blattränder verwachsen, wobei natürlicherweise die untere Seite des zusammengesetzten Blattes gegen das Mutterblatt des secundären Zweiges gewendet wäre. So sehr auch auf den ersten Blick das verschiedene Aussehen der beiden Blattflächen für die letztere dieser Möglichkeiten zu sprechen scheint, so ist doch meiner Ansicht nach auf diesen Umstand kein entscheidendes Gewicht zu legen, da gerade bei den Coniferen, wie vorhin bemerkt, die Organisation der Blattseiten, das Vorkommen von Spaltöffnungen u. s. w. so häufig von der Lage des Blattes abhängt. Wir müssen daher zur Prüfung dieser Hypothesen nicht blos das äussere Aussehen des Blattes, sondern seine gesammte Structur zu Rathe ziehen.

Endlich könnte man (und wenn mich mein Gedächtniss nicht täuscht, so ist es auch schon geschehen, ohne dass ich aber anzugeben wüsste, von wem und wo) auch annehmen, das Blatt von *Sciadopitys* sei gar nicht als Blatt, sondern als ein blattähnliches Achsengebilde (als ein Cladodium) aufzufassen. Auch in dieser Beziehung möchten kaum aus der äusseren Form bestimmte Gründe für oder wider abzuleiten, sondern einzig das Ergebniss der anatomischen Untersuchung massgebend sein.

Gehen wir zur Betrachtung des inneren Baues des Blattes über, so wird es nöthig sein, zunächst die Samenblätter in's Auge zu fassen. Das Gewebe derselben ist verhältnissmässig weich, indem unter der Epidermis derselben die sonst bei den Coniferenblättern beinahe ausnahmslos vorkommende Lage von dickwandigen, bastfaserähnlichen Zellen fehlt, und auch im Innern keine derartige Zellen vorkommen. Auf der oberen Seite ist das aus sogenannten Palissadenzellen bestehende Gewebe nur schwach entwickelt. Im Centrum verläuft ein einfacher, im Querschnitte eine etwas verlängerte, quer elliptische Form zeigender Gefässbündel, welcher der allgemeinen Regel zufolge das Holz gegen die obere, den Bast gegen die untere Blattseite

gewendet hat. Spaltöffnungen finden sich unregelmässig zerstreut auf der unteren Blattseite.

Die zunächst auf die Samenblätter folgenden, mit denselben einen unregelmässigen Scheinquirl bildenden Stammblätter sind den ersteren, wie im äusseren Aussehen, so auch im innern Bau sehr ähnlich. Unter der Epidermis ist eine jedoch noch nicht vollständig entwickelte Schicht von engen dickwandigeren Zellen aufgetreten. Der Gefässbündel ist ebenfalls ungetheilt und mit der Holzseite nach oben gewendet.

Vergleichen wir hiermit den Bau der späteren Blätter, so treten uns mannigfache Unterschiede entgegen. Zunächst fällt auf dem Querschnitt des Blattes in's Auge, dass statt eines einzigen in der Mittellinie verlaufenden Gefässbündels deren zwei vorhanden sind, welche nicht wie bei *Pinus* und *Abies* innerhalb derselben von den chlorophyllhaltigen Zellen gebildeten Schutzscheide (wenn dieser Ausdruck hier erlaubt ist) liegen und nur durch eine verhältnissmässig dünne Zellschicht von einander geschieden sind, sondern welche um ein ganzes Drittheil des Querdurchmessers des Blattes von einander entfernt liegen, und von denen jeder von einer besonderen Schutzscheide umschlossen ist. Hauptsächlich aber muss unsere Aufmerksamkeit der Umstand erregen, dass diese Gefässbündel nicht mit ihrem Holze gegen die obere, sondern gegen die untere Blattseite gewendet sind, wobei jedoch die Markstrahlen der beiden Gefässbündel nicht senkrecht gegen den Querdurchmesser des Blattes und nicht unter einander parallel sind, sondern gegen die beiden gewölbten Seitenhälften der oberen Blattfläche hingerichtet sind, so dass die des einen Gefässbündels von denen des anderen um etwa einen rechten Winkel divergiren, die Gefässbündel somit mit ihrer Holzseite stark nach aussen gegen die Blattränder um ihre Längenachse gedreht erscheinen; ein Verhältniss, welches schon von Thomas beobachtet, aber meiner Ansicht nach unrichtig gedeutet wurde.

Das Parenchym des Blattes ist weicher und saftiger, als wir es bei den meisten Coniferenblättern zu finden gewohnt sind, weshalb auch diese Blätter beim Trocknen sehr stark einschrumpfen. Im Uebrigen zeigt ihr Zellgewebe keine Eigenthümlichkeiten, welche man nicht auch bei anderen Coniferenblättern findet. Unter der Epidermis findet sich, soweit diese keine Spaltöffnungen besitzt, das heisst also mit Ausnahme der die untere Seite durchziehenden

Furche, die den Blättern der Coniferen nur ausnahmsweise, z. B. bei *Pinus canadensis*, *Taxus baccata*, *Cephalotaxus Fortunei*, fehlende Schichte von verdickten, bastfaserähnlichen Zellen. Das chlorophyllhaltende Gewebe ist, wenn auch nicht so deutlich wie bei *Pinus*, von dem chlorophyllfreien, die Holzbündel umgebenden Gewebe geschieden; es besteht auf der oberen Seite und an den abgerundeten Blatträndern aus 2 — 3 Reihen nicht sehr verlängerter Palissadenzellen, auf der untern Blattseite aus rundlichen, locker zusammenschliessenden Zellen, im Umkreise der Gefässbündel aus enger aneinanderschliessenden, in Längsreihen angeordneten Zellen, welche man jedoch kaum mit Recht eine Art Schutzscheide nennen könnte, während die Mitte des Blattes von einem sehr lockeren, wenig Chlorophyll enthaltenden Gewebe eingenommen wird, dessen Zellen von der Schutzscheide der Gefässbündel radienförmig gegen die peripherische Zellschichte ausstrahlen, und auf eine unregelmässige Weise in horizontale, durch Luftlücken getrennte Lamellen abgetheilt sind. Diese Chlorophyllzellen besitzen die bei *Pinus* vorkommenden, in's Innere der Zellhöhlen vorspringenden Einfaltungen der Zellhaut nicht. Zwischen diese Zellen sind, jedoch nur in geringer Menge, wie dieses auch schon von Thomas beobachtet wurde, sternförmig verästelte Spicularzellen eingelagert, deren Strahlen in die Intercellularräume hineinragen, eine Bildung, welche, wenn auch in etwas abweichender Form, sich in den Blättern von *Dammara* und *Araucaria* wiederholt.

Spaltöffnungen finden sich, wie bemerkt, nur in der Furche der Unterseite des Blattes. Hier ist es auffallend, dass die äussere Wand der die Spaltöffnungen umgebenden Epidermiszellen mit stark hervorragenden zapfenförmigen Auswüchsen besetzt ist, während auf den Samenblättern und ersten Stammblättern die entsprechenden Zellen eine vollkommen ebene äussere Fläche besitzen.

Bekanntlich trägt zur Starrheit vieler Coniferenblätter der Umstand bei, dass ausser der unter der Epidermis liegenden Schichte von bastähnlichen, dickwandigen Zellen auch im Innern des Blattes eine mehr oder weniger grosse Anzahl ähnlicher dickwandiger Faserzellen einzeln oder zu Bündeln vereinigt der Länge nach durch das Zellgewebe verläuft. Dieses Verhältniss gestaltet sich bei *Sciadopitys* auf eine eigenthümliche Weise, wie denn überhaupt in Beziehung auf Anwesenheit oder Abwesenheit, Menge und Verlauf solcher Fasern eine grosse

Verschiedenheit zwischen den Blättern verschiedener Coniferen stattfindet. Bei *Sciadopitys* findet sich sowohl in den Samenblättern, als auch in den ersten unmittelbar aus der primären Achse entspringenden Blättern keine Spur solcher Fasern, selbst in der Umgebung des Gefässbündels, wo sie sonst sehr allgemein in den Coniferenblättern auftreten. Ganz anders verhält es sich dagegen in den späteren, aus verkümmerten secundären Achsen entspringenden Blättern. Bei diesen findet sich in dem unteren verschmälerten und verhältnissmässig dicken, auf der obern Seite abgerundeten, auf der untern Seite von einer seichten Furche durchzogenen, einem Blattstiele nicht unähnlichen Theile des Blattes eine reichliche Menge solcher dickwandiger, bastähnlicher Fasern, einzeln oder zu kleinen Bündeln vereinigt, theils durch das ganze Parenchym des Blattes, namentlich reichlich gegen seine untere Seite hin zerstreut, besonders aber auf der äusseren (bei *Sciadopitys* wie gesagt gegen die obere Blattfläche gewendeten) Seite des allen Coniferen zukommenden Weichbastes in einen verhältnissmässig grossen und dicken Halbmond zusammengestellt, während auf der hinteren Seite des Holzes ebenfalls ein ähnlicher, jedoch kleinerer Halbmond solcher Fasern liegt. Dadurch erhält der Gefässbündel ein Aussehen, welches auf den ersten Blick in mancher Beziehung, natürlicherweise abgesehen von dem gänzlich verschiedenen Baue des Holzes, an die mit reichlichem Baste versehenen Gefässbündel mancher Monocotylen, besonders der Palmen erinnert. Eine kurze Strecke oberhalb dieses blattstielähnlichen, schmäleren Theiles des Blattes verschwinden die im Parenchym zerstreuten Fasern, und es bleiben nur hinter und vor den beiden Gefässbündeln eine kleinere Zahl von bastähnlichen Fasern übrig, welche nun einen grösseren Durchmesser und verhältnissmässig dünnere Wände angenommen haben. Ob man diese dickwandigen, die Gefässbündel begleitenden Faserzellen mit Recht, wie das allgemein geschieht, als Bast bezeichnet, ist eine Frage, die ich nicht unbedingt bejahen möchte, deren Untersuchung uns aber bei den zahlreichen Verschiedenheiten, welche in dieser Beziehung bei den Coniferenblättern vorkommen, zu weit führen würde. Der eigentliche Bast ist bei *Sciadopitys*, wie bei allen Coniferenblättern, im Verhältnisse zur Grösse des Holztheiles des Gefässbündels sehr reichlich entwickelt, und besteht der bei diesen Gewächsen allgemeinen Regel gemäss aus lauter dünnwandigen Zellen, welche

auf gleiche regelmässige Weise wie die Holzzellen in Reihen geordnet sind, welche unter sich und mit den Markstrahlen parallel liegen; in dieser Beziehung machen nur einzelne breitblättrige Arten von *Podocarpus* eine Ausnahme, indem in ihren Blättern auf ähnliche Weise, wie im Baste des Stammes der Cupressineen, zwischen den dünnwandigen Elementen ihres Bastes in regelmässige Querlinien geordnete Reihen von dickwandigen, viereckigen Bastzellen liegen.

Wenn die Betrachtung des Parenchyms und Bastes der Blätter von *Sciadopitys* allerdings auf manche Aehnlichkeit mit anderen Coniferenblättern hinwies, aber doch keine bestimmten Anhaltspunkte für die morphologische Deutung derselben gewährte, so verhält sich dieses dagegen mit einem weiteren, das Coniferenblatt auszeichnenden Gewebe anders. Ueber dasselbe wurden zwar schon von verschiedenen Seiten einzelne Beobachtungen bekannt gemacht, ohne dass aber dadurch eine nähere Aufklärung über die Natur desselben gewonnen wurde, es ist deshalb eine etwas eingehendere Betrachtung desselben hier vielleicht nicht am unrechten Platze. Eine sehr genaue Beschreibung, wie sich dieses Gewebe im Blatte von *Taxus* darstellt, verdanken wir Dr. A. B. Frank (Bot. Zeitg. 1864. p. 167). Es scheint, es rechnet derselbe dieses Gewebe, im Gegensatze gegen diejenigen Phytotomen, welche vor ihm dasselbe berührt haben, noch zum Gefässbündel selbst, ohne sich jedoch hierüber mit voller Bestimmtheit auszusprechen, indem er dasselbea als eine Modification der beiden Bestandtheile des letzteren, der Holz- und Bastfasern, betrachtet. Es werden nämlich seiner Beschreibung zufolge zu beiden Seiten des Gefässbündels die Holzfasern kürzer, ohne Gestalt und Organisation zu ändern. Diese kurzen Holzfasern gehen weiter nach aussen in Zellen über, deren Verdickungsschichten allmählich Netzfaserform annehmen, wobei ein allmählicher Uebergang der Prosenchymform in parenchymatische, und weiter nach aussen in die Form von rundlichen oder unregelmässigen Zellen stattfidet. Die Membranen dieser Zellen sind dünner als die der Holzfasern, verholzt, durch netzförmige Fasern verdickt, zwischen denen sich nicht selten behöfte Tüpfel finden. Eine analoge Veränderung erleiden auch die zu beiden Seiten des Gefässbündels gelegenen Bastzellen, die in glattwandige parenchymatose Zellen übergehen. Dr. Frank verfolgte bei *Taxus* dieses zu beiden Seiten des Gefässbündels liegende Gewebe von Netzfasern der Länge des

Blattes nach, und fand, dass in der oberen Hälfte desselben die Breite des Gefässbündels allmählich bei unverändert bleibender Dicke abnimmt, so dass während in der Mitte des Blattes noch 16 — 18 radiale Reihen von Holzfasern neben einander liegen, 1‴ unter der Blattspitze dieselben auf 6 — 7 reducirt sind. Je mehr diese Abnahme des Holzkörpers des Gefässbündels zunimmt, desto zahlreicher werden die seitlichen runden und kurz cylindrischen Netzfaserzellen. Sie nehmen auf diese Weise einen grossen Theil des Querschnittes des Blattes ein, indem sie zugleich an der Rückenseite des Holzkörpers von beiden Seiten her näher gegen einander zusammenrücken. Weiter nach oben verschwinden die Holzfasern gänzlich, und es treten an ihre Stelle die den Holzfasern ähnlichen, cylindrischen, netzförmig verdickten Zellen, bis weiter oben auch diese verschwinden und nur noch ein Strang rundlicher Netzfaserzellen übrig bleibt, welcher unmittelbar unter der Spitze in einige über einander stehende, rundliche Netzfaserzellen übergeht. Vom Baste bleiben endlich ebenfalls nur die kurzen, mehr oder weniger in Parenchym übergehenden Bastzellen übrig, welche auf dem Verlaufe durch das Blatt beiderseits den Bast begrenzen und in ihn übergehen. Dieselben verschwinden noch vor den Netzfaserzellen.

Diese Beschreibung Frank's ist durchaus naturgetreu und passt im Wesentlichen auf dieses Gewebe, wie es sich bei vielen flachen Blättern von Coniferen findet, namentlich bei *Torreya*, *Podocarpus*, *Taxodium sempervirens*, *Salisburia*. Am stärksten entwickelt ist dasselbe bei den breitblättrigen Arten von *Podocarpus*, z. B. *P. nervifolia*, *macrophylla*. Bei diesen liegt bekanntlich in beiden Blatthälften (wie bei *Cycas*) eine mittlere Schichte von verlängerten, an ihren gegenseitigen Berührungsstellen mit ausgebildeten Tüpfeln versehenen, unter rechtem Winkel vom Mittelnerven zum Blattrande verlaufenden chlorophyllfreien Zellen, welche offenbar die Bestimmung hat, die Verbreitung des Saftes von dem Blattnerven aus durch die verhältnissmässig grosse, der Gefässbündel durchaus entbehrende Blattfläche zu vermitteln. Bei diesen Blättern ist nun das von *Taxus* beschriebene eigenthümliche Gewebe in besonderer Menge vorhanden, indem es auf dem Querschnitte des Blattes auf beiden Seiten des Gefässbündels als eine pyramidenförmige Masse ungefähr um die Hälfte der Breite des schon selbst eine ziemliche Breite besitzenden Gefässbündels vorspringt und mit den eben

genannten horizontal verlaufenden, langgestreckten Zellen in Verbindung tritt. Diese Anordnung lässt wohl mit Sicherheit den Schluss ziehen, dass dieses Gewebe, dessen eine Hälfte mit dem Holze, die andere mit dem Baste des Gefässbündels im Zusammenhange steht, vorzugsweise den Weg bildet, auf welchem der Uebertritt des Saftes aus dem Gefässbündel zum Parenchym des Blattes und von diesem wieder rückwärts vor sich geht. Ich will dasselbe daher, da es einen constanten und ausgezeichneten Theil aller Coniferenblätter *) bildet und eine eigene Benennung wohl verdienen dürfte, mit dem Ausdrucke des *Transfusionsgewebes* bezeichnen.

Unter einer zwar nicht in der Anordnung des Ganzen, aber in der Organisation seiner Zellwände sehr abweichenden Form kommt dieses Gewebe bei den mit nadelförmigen Blättern versehenen Arten von *Juniperus* (*J. communis*, *Oxycedrus*, *oblonga*, *macrocarpa*) vor. Hier sind nämlich seine Zellwände nicht mit zarten Spiral- und Netzfasern, sondern mit starken, weit ins Innere der Zellen vorspringenden Erhabenheiten besetzt, wodurch der Durchschnitt dieses Gewebes ein sehr eigenthümliches, einigermassen an die Zellen der Samenschale von *Bertholletia* erinnerndes Aussehen erhält und es schwierig wird, sich über die Beschaffenheit desselben zu unterrichten.

Bei *Sciadopitys* tritt uns sowohl in den von der primären Achse entspringenden Samenblättern und untern Stammblättern, als in den späteren, von secundären Achsen abstammenden Blättern eine dritte Form dieses Gewebes entgegen, jedoch erst in einer Uebergangsform zu der weiteren Entwickelung, welche dasselbe bei den *Abietineen* erreicht. Bei den von secundären Achsen abstammenden Blättern von *Sciadopitys* hat der ganze Gefässbündel mit seiner von grünem Parenchym umschlossenen Umgebung im Querschnitte eine ziemlich regelmässige Kreisform. In der Mitte dieses Kreises liegt der eigentliche, quer elliptische Gefässbündel. Der aus engen Zellen gebildete Weichbast geht nach aussen in ein dünnwandiges Gewebe über, in

*) Thomas (vergl. Unters. p. 45) hat dieses Gewebe beinahe gänzlich übersehen, indem er dasselbe nur in der Form, in welcher dasselbe schon früher bei ***Pinus*** bekannt war, bei den ***Abietineen*** und bei ***Cunninghamia*** auffand. Ich fand dasselbe in einer oder der andern Modification in allen verlängerten Blättern der Coniferen, welche ich darauf untersuchte. Wie sich dasselbe in den verkürzten Blattern von ***Thuja*** u. s. w. verhält, habe ich nicht untersucht.

welches sehr weite, langgezogene, mit horizontalen Querwänden versehene Zellen (Gitterzellen?) eingesenkt sind und welches nach aussen von dem oben besprochenen aus dickwandigen Bastzellen bestehenden Halbmonde begrenzt ist. Auf ähnliche Weise liegt hinter dem Holztheile des Gefässbündels ebenfalls eine Parthie dünnwandiger verlängerter Zellen, welche ebenfalls vom grünen Blattparenchym durch einen Halbmond von verdickten Bastzellen geschieden sind. Auf diese Weise bleibt rechts und links vom Gefässbündel zwischen den etwas von einander abstehenden Endigungen der beiden den Gefässbündel von vorn und hinten umfassenden Halbmonde von Bastzellen ein Raum übrig, welcher von dem Transfusionsgewebe eingenommen ist. Dieses besteht aus ziemlich regelmässigen, in senkrechte Reihen geordneten, parenchymatosen Zellen, deren Quer- und Seitenwände mit behöften Tüpfeln reichlich besetzt sind, dagegen von den bei den Taxineen so ausgebildeten Netzfasern nur verhältnissmässig seltene Spuren zeigen. Gegen die Blattspitze hin nehmen diese Zellen im Verhältnisse zu den übrigen Bestandtheilen des Gefüssbündels, welche allmählich an Menge abnehmen, an Menge zu und greifen mehr und mehr von beiden Seiten her auf die hintere Seite des Holztheiles des Gefässbündels über, so dass sie endlich, nachdem sich der hintere Halbmond von Bastzellen mehr und mehr verkleinert hat und zuletzt ganz verschwunden ist, von beiden Seiten her hinter dem Gefässbündel zusammentreffen und diesen unter der Form eines Halbmondes umgeben. Diese von Frank bei *Taxus* entdeckte und oben geschilderte Zunahme dieses Gewebes gegen die Blattspitze hin findet überhaupt bei allen Coniferen statt.

Auf ganz analoge Weise, wie bei *Sciadopitys*, verhält sich das Transfusionsgewebe bei *Auracaria brasiliensis*, wo gegen die Blattspitze hin die Zellen desselben ebenfalls zu einem den Gefässbündel auf seiner Holzseite umgebenden Halbmond zusammentreten, zum Theil eine bedeutende Grösse erreichen und ein sehr geeignetes Object zum Studium dieses Gewebes darbieten. Ungefähr auf dieselbe Weise finden wir dieses Gewebe bei *Cryptomeria* und *Dammara* organisirt, bis wir endlich bei *Pinus* insofern die höchste Ausbildung desselben erreichen, als dasselbe hier sich nicht nur von beiden Seiten her hinter dem Gefässbündel, sondern auch auf seiner vorderen Seite vor dem Baste vereinigt und somit eine denselben vollkommen umschliessende Scheide bildet. Man würde jedoch sehr Unrecht haben, wenn man annehmen würde, dass bei *Pinus* die ganze Masse von dünnwandigen, farblosen Zellen, von welchen der eigentliche Gefässbündel umhüllt ist, nur aus diesen getüpfelten Zellen mit theilweiser Einmengung von Bastfasern bestünde; es besteht im Gegentheile, worauf schon Hartig in seiner Naturgeschichte der forstl. Culturpflanzen (Tab. 15 und Figurenerklärung) hinwies, diese Gewebeparthie aus einer Reihe verschiedenartiger Zellen. Eine nähere Besprechung dieses Verhältnisses gehört aber kaum an diesen Ort.

(Beschluss folgt.)

Litteratur.

Botanische Untersuchungen über die Alkoholgährungspilze, von Dr. **Max Reess**. Leipzig, Verlag von Arthur Felix. 1870. 8°. 84 pag. Mit 4 lithogr. Tafeln.

Im vorliegenden Werkchen hat der Verfasser die Resultate einer mehrjährigen Untersuchung über die Alkoholgährung erregenden Organismen niedergelegt. Auf der Basis exacter und unter steter Beachtung der Fehlerquellen fortgesetzter Culturbeobachtungen ist derselbe zu *positiven* Resultaten gelangt, die den bisher fast durchweg gäng und gäbe gewesenen Anschauungen über den Gegenstand schnurstracks zuwider laufen. Wir lernen in den Hefepflänzchen Organismen sui generis und geschlossenen Entwickelungsganges kennen, deren vegetative Vermehrung durch unbegrenzte Sprossgenerationen, deren Fortpflanzung durch Bildung wenigsporiger Asci vermittelt wird. Es tritt dadurch jetzt, wo die vorliegenden Untersuchungen es ermöglicht haben, die Gattung *Saccharomyces*, wie diess am Schlusse des Heftes geschieht, monographischer Bearbeitung zu unterziehen, die Hefefrage in ein ganz neues Licht, welches für alle künftigen darauf bezüglichen morphologischen Arbeiten alleiniger Ausgangspunkt sein muss.

Der typische Entwickelungsgang einer Saccharomycesart ist vom Verfasser in dieser Zeitschrift 1869, No. 7 in einer vorläufigen Mittheilung geschildert, wir gehen daher, dorthin verweisend, nicht weiter auf denselben ein, zumal da er hier wie dort an dem Einzelfalle des Biergährungspilzes — Verfasser m[illegible] mit Recht einen scharfen Unterschied zwischen der Hefe genannten Sub-

stanz und den in derselben vorkommenden Gährungserregern — erläutert wird.

Der Gährungspilz der Bierhefe (*Saccharomyces Cerevisiae*) ist in dieser *fast ausschliesslich vorhanden*. Er ist ein altes Culturgewächs, welches ursprünglich in wildem Zustande nicht mehr vorzukommen scheint, und das durch die Gährungstechnik in 2 wahrscheinlich durch Anpassung an verschiedene Lebensbedingungen (Ober- und Untergährung) entstandenen Varietäten cultivirt wird. Diese Varietäten sind sehr constant geworden, und lassen sich nur im Laufe zahlreicher Generationen und auch dann nur schwierig und unvollkommen in einander überführen. Eine zweite Art, *S. exiguus* R., findet sich mitunter in der Hefe der Biernachgährung, sehr selten allein, fast immer mit *S. Cerevisiae* gemengt. Seine Zellen sind kreiselförmig und sehr klein.

Während man bei der Biergährung den *S. Cerevisiae* stets wieder von Neuem in gährungsfähige Würze überträgt, wird die Würze des belgischen, Pharo genannten Bieres, sowie der Wein- und Obstweinmost einfach sich selbst überlassen. In allen 3 Fällen tritt Gährung ein und finden sich Saccharomyces-Arten als deren Erreger. Dieselben müssen von aussen hineingelangen, was man durch die Untersuchung der Weinbeeren-Epidermis, auf der stets einzelne ihrer Zellen haften, nachweisen kann. Es wurden für die Wein- und Pharogährung folgende 4 distincte Species der Gattung als Gährungserreger nachgewiesen: *S. apiculatus* R. mit fast citronenförmigen Zellen (daher aus Versehen einmal p. 28 *S. citronatus*), *S. ellipsoideus*, *S. Pastorianus* und *S. conglomeratus* R. Das Auftreten derselben in der Weingährung anlangend, so finden sich im Beginn der Hauptgährung vorwiegend *S. apiculatus*, später übertrifft denselben an Menge und Ueppigkeit *S. ellipsoïdeus*, welch' letzterer auch die Nachgährung unterhält, an deren Schluss manchmal noch *S. Pastorianus* auftritt.

S. conglomeratus ist eine seltene Form zweifelhaften Gähreffekts, welche in der Weinhefe zuweilen sich findet. In der Pharohefe wurden alle 4 gleichfalls gefunden, mit ihnen aber noch *S. Cerevisiae*, der hier Anfangs die Hauptmasse bildet, während später *S. ellipsoïdeus* vorwiegt.

Als letzte Form ist endlich der Kahmpilz des Weins aufzuführen, der, da er *bei schlechter Ernährung* Asci bildet und sich auch sonst durchaus an die typischen Hefepilze anschliesst, gleichfalls der Gattung als *Saccharomyces Mycoderma* eingereiht wird. Er unterscheidet sich jedoch, abgesehen von seinen Formeigenthümlichkeiten, von den bisher besprochenen Arten wahrscheinlich dadurch, dass er nie als Ferment, sondern als Verwesungserreger wirkt.

An der Hand der durch seine Untersuchungen gebotenen thatsächlichen Anhatspunkte giebt der Verfasser ferner eine gedrängte Kritik der wesentlichsten neueren Ansichten in der Hefefrage. Er fasst dieselbe schliesslich p. 69 dahin zusammen, dass alle Angaben, wonach die Alkoholgährungspilze der Bier-, Wein- und Obstweinhefen in irgend einem Entwicklungszusammenhange mit bestimmten Schimmelpilzen stehen, unbegründet sind.

Den Schluss des Ganzen bildet die systematische Darstellung der Gattung und ihrer Arten, deren Charactere auf mehreren schön ausgeführten lithographischen Tafeln erläutert werden. *H. S.*

In **J. U. Kern's** Verlag (**Max Müller**) in Breslau ist soeben erschienen:

Beiträge
zur
Biologie der Pflanzen.
Herausgegeben von
Dr. **Ferdinand Cohn.**

Erstes Heft.

Mit sechs zum Theil farbigen Tafeln.
gr. 8°. brosch. Preis 2 Thlr. 10 Sgr.

Die Beiträge zur Biologie der Pflanzen sind zunächst dazu bestimmt, die im Pflanzenphysiologischen Institute der Universität Breslau gemachten Untersuchungen in einem selbständigen Organ zur Veröffentlichung zu bringen.

In den in Aussicht genommenen Fortsetzungen sollen vorzugsweise solche botanische Untersuchungen berücksichtigt werden, welche allgemeine biologische Fragen behandeln oder zu den praktischen Naturwissenschaften, Medicin, Landwirthschaft u. s. w., in mehr oder minder directer Beziehung stehen, und, wenn es die Umstände gestatten, einschlagende Arbeiten auch von anderen Forschern Aufnahme finden.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 2. 13. Januar 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig. v. Mohl, Morphologische Betrachtung der Blätter von Sciadopitys. — de Bary, Ueber eine Umbelliferen-Form. — v. Thümen, Mykolog. Notizen. — **Litt.:** Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen. — Celakovský, Flora der Prager Gegend. — **Neue Litteratur.** — **Pers.-Nachr.:** v. Hohenbühel-Heufler. — F. Lagger †. — **Anzeige.**

Morphologische Betrachtung der Blätter von *Sciadopitys*.

Von

Hugo von Mohl.

(*Beschluss.*)

Wozu haben wir nun aber dieses Transfusionsgewebe zu rechnen, zum Parenchym des Blatts oder zu einem Gefässbündel? Die oben angeführten Frank'schen Beobachtungen scheinen in mancher Beziehung zu Gunsten der letzteren Ansicht zu sprechen. Einmal zerfällt das Gewebe in zwei Parthien, von denen die eine sich genau dem Baste, die andere dem Holze anschliesst und deren Zellen in Beziehung auf den Bau ihrer Wandungen und ihren Inhalt eine offenbare Annäherung an die Zellen des Bastes und Holzes zeigen. Das ist vorzugsweise bei den letzteren auffallend. Ihre Membran ist, ungeachtet sie immer dünn ist, doch verholzt, sie färbt sich daher mit Jod ebenso wie die eigentlichen Holzzellen in auffallendem Grade gelb, ihr Bau ist dem der Holzzellen analog, bei den *Taxineen* (freilich auch ausserdem noch bei manchen Coniferen, deren Holzzellen keine Spiralfasern enthalten) in auffallender Weise mit Spiral- und Ringfasern, bei allen mit behöften Tüpfeln*) besetzt, sie führen nie Amylum oder andere erkennbare organische Substanzen, sind von keinem Primordialschlauch ausgekleidet, während die mit dem Baste in Verbindung stehende Parthie des Gewebes in Beziehung auf die Beschaffenheit der Membranen und des Inhalts ihrer Zellen sich den dünnwandigen Bastzellen annähert. Dagegen wäre das räumliche Verhältniss, in welchem dieses Gewebe zum übrigen Gefässbündel steht, ein im höchsten Grade eigenthümliches, wenn man dasselbe als einen Theil desselben betrachten würde. Wollte man auch keinen Anstoss an denjenigen Fällen nehmen, in welchen dieses Gewebe wie bei *Podocarpus* und *Juniperus* unser der Gestalt eines flügelförmigen Vorsprunges zu beiden Seiten des eigentlichen Gefässbündels auftritt, so erscheinen dagegen die Formen, in welchem dasselbe wie bei *Sciadopitys* und *Araucaria* sich sichelförmig hinter den Gefässbündel zurückbiegt und rinnenförmig das Holz desselben umkleidet und endlich bei den *Abietineen* auch auf die Bastseite desselben übertritt, desto bedenklicher. Eine derartige Holzbildung stünde mit allem,

*) Gegen diese Identität der Tüpfel jenes Gewebes mit den behöften des Holzes hat freilich Sachs (Lehrb. d. Botanik. 2. Aufl. p. 68. Fig. 59. p. 437. Fig. 326) zwei Einwendungen erhoben, einmal dass man zuweilen zwei Tüpfel neben einander in einem Hofe sehe, anderntheils, dass die gleiche Tüpfelform auch bei den mit einwärtsspringenden Falten versehenen Chlorophyllzellen von ***Pinus Pinaster*** vorkomme. Das erstere ist richtig, aber nur dann, wenn die getüpfelte Membran zu der optischen Achse des Mikroskops schief und nicht rechtwinklig liegt, wo sich die einander gegenüberliegenden Tüpfel beider Zellwände für das Auge nicht decken können. Die Verantwortung für die zweite Angabe, das Vorkommen solcher Tüpfel auf den Chlorophyllzellen von ***Pinus***, muss ich ihrem Urheber überlassen, ich sah niemals etwas dieser Art. Ob diese Tüpfel übrigens geschlossen oder offen sind, will ich bei der geringen Grösse derselben nicht entscheiden.

was wir sonst im Pflanzenreiche kennen, im Widerspruche. Dazu kommt, dass dieses Gewebe dem Stammgefässbündel der Coniferen gänzlich abgeht und schon im Blattstiele von *Salisburia* nicht mehr gefunden wird. Es ist also durchaus an die Organisation und Function des Blattes gebunden, in welchem wohl die Verbreitung der Säfte aus den Gefässbündeln zum chlorophyllhaltigem Gewebe grösseren Schwierigkeiten unterliegt, als es bei den meisten Blättern der Fall ist, theils wegen der bei den breiteren Blättern (wie bei *Podocaspus*, den flachblättrigen *Araucarien*) verhältnissmässig geringen Grösse des oder der Gefässbündel zur Masse des Parenchyms, theils wegen der in den Coniferenblättern so sehr verbreiteten Abtheilung der Chlorophyllzellen in horizontale, durch grosse Intercellularräume von einander getrennte Schichten, wodurch die gegenseitige Berührung der Zellen untereinander auf ein sehr geringes Maass reducirt wird. Wir haben daher wohl dieses Gewebe als einen die Functionen des Holzes und Bastes erleichternden Hülfsapparat des Blattgewebes zu betrachten, bei welchem allerdings die Annäherung der Organisation der zu demselben verwendeten Parenchymzellen an die Organisation der Elemente des Gefässbündels in hohem Grade auffallend ist. Ich halte deshalb die Ansicht derjenigen Phytotomen, z. B. Thomas, welche dieses Gewebe zum Blattparenchym rechneten, für die richtigere.

Um nun aber zu den aus den anatomischen Verhältnissen des Blattes von *Sciadopitys* abzuleitenden morphologischen Schlussfolgerungen zu gelangen, so geht zunächst aus denselben hervor, dass wir es mit einem blattartigen Gebilde und nicht mit einem Cladodium zu thun haben. Einentheils fehlt jede Andeutung von einer kreisförmigen, um ein centrales Mark geordneten Stellung der Gefässbündel, wie eine solche sich im Cladodium von *Phyllocladus* findet, anderntheils spricht auch gegen eine solche Deutung die Anwesenheit des für das Blatt der Coniferen characteristischen, im Stamme derselben fehlenden Transfusionsgewebes.

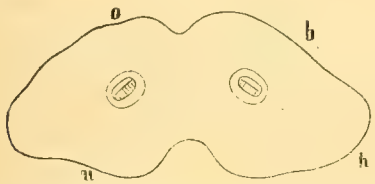
Wenn wir daher dieses Gebilde als ein blattartiges betrachten müssen, so kann zunächst nach dem oben von der Beschaffenheit der Samenpflanzen Angeführten keine Rede davon sein, dass wir es mit einem von der primären Achse entsprungenen Blatte zu thun haben, sondern wir müssen dasselbe nothwendigerweise als das Product einer verkümmerten secundären Achse betrachten.

Dieses Blatt würden wir, wenn wir es für ein einfaches Blatt halten wollten, für das unterste der Seitenachse halten, da jede Spur von Knospenschuppen fehlt. Diese Annahme steht aber, wie schon oben bemerkt, im Widerspruche mit der Blattstellung der übrigen Coniferen, da diese an einem secundären Sprosse constant mit zwei seitlich vom Mutterblatte stehenden Blättern beginnt. Es ist dieses zwar kein absolutes Hinderniss, die Annahme für möglich zu halten, allein für höchst unwahrscheinlich müssten wir eine solche Annahme selbst in dem Falle halten, wenn auch kein anderer positiver Grund gegen dieselbe sprechen würde.

Ein solcher liegt aber sehr bestimmt in der Zweizahl und Stellung der Gefässbündel. Dass die Zweizahl derselben nicht eine blos scheinbare ist und (was Thomas annahm) wie bei *Abies* auf die Theilung eines einzigen in der Mittellinie des Blattes verlaufenden Gefässbündels durch einen mehr oder weniger vergrösserten Markstrahl zurückgeführt werden kann, geht daraus hervor, dass jeder der beiden Gefässbündel bei *Sciadopitys* von einer besonderen, aus chlorophyllhaltigen Zellen bestehenden Schutzscheide eingeschlossen ist, dass jeder durch seinen Bau einen ganzen und nicht blos einen halben Gefässbündel darstellt, indem bei ihm wie bei allen Gefässbündeln des Coniferenblattes die Dicke des Holzes und Bastes von der Mitte nach beiden Seiten hin abnimmt und auf beiden Seiten gleichmässig das Transfusionsgewebe entwickelt ist, ferner daraus, dass beide Gefässbündel in derselben gegenseitigen Lage vom Blatte aus durch die ganze dicke Rinde hindurch als zwei gesonderte, durch ein markartiges Parenchym von einander getrennte Stränge, welche ihre mit Spiralfasern besetzten, also hintersten Holzzellen gegen einander wenden, bis zu einem Markstrahle des Holzes der primären Achse, dessen Zellgewebe mit dem die beiden Gefässbündel scheidenden parenchymatosen Gewebe zusammenhängt, verfolgt werden können. Im Gegensatze hierzu besitzen die aus der primären Achse entspringenden, also einfachen Blätter (Cotyledonen und unterste Stammblätter) wie oben gezeigt, nur einen einzigen, in der Mittellinie des Blattes verlaufenden Gefässbündel und beweisen schon dadurch und noch mehr durch den Umstand, dass dieser Gefässbündel mit seinem Holze gegen die obere Blattfläche gewendet ist, dass sie ein von den spätern Blättern wesentlich verschiedenes Organ darstellen.

Fassen wir ferner ins Auge, dass das Blatt

durch die tiefen, auf der obern und untern Seite verlaufenden Furchen in zwei seitliche Hälften getheilt ist, von welchen jede in eine besondere Spitze ausläuft, und welche im Innern des Blattes kein gemeinschaftliches organisches Centrum besitzen, während in jeder derselben der so ziemlich die Mitte jeder Seitenhälfte einnehmende Gefässbündel für seine Blatthälfte ein solches darbietet, ferner, dass jeder dieser Gefässbündel so gelagert ist, dass seine Markstrahlen gegen die Oberseite seiner Blatthälfte in senkrechter Richtung, also ebenso, wie ein einziger in der Mittellinie seines Blattes verlaufender Gefässbündel gegen die beiden Blattflächen hingewendet sind, so sind dies lauter Umstände, welche die einfachste Erklärung in der Annahme finden, dass wir in diesem Blatte ein aus zwei mit den Rändern verwachsenen Blättern zusammengesetztes Gebilde vor uns haben; eine Annahme, welche in vollkommenster Uebereinstimmung mit dem aus der Blattstellung der Coniferen abgeleiteten Schlusse steht. Man vergleiche untenstehende Figur, welche den Querschnitt eines Blattes darstellt, auf welchem *o* die obere Blattweite, *u* die untere Blattseite, *b* der Weichbast der Gefässbündel, *h* das Holz derselben, und die Kreise, von welchen die Gefässbündel umgeben sind, den Umfang des chlorophyllfreien, dieselben umfassenden Gewebes darstellen.



Da nun, wie oben gezeigt, diese beiden Gefässbündel mit ihrer Bastseite gegen die obere Seite des Doppelblattes gewendet sind, so müssen wir nothwendigerweise annehmen, dass die beiden dieses Gebilde zusammensetzenden Blätter mit den gegen die primäre Achse des Triebes hingewendeten Rändern unter einander verwachsen sind, dass daher die scheinbar obere Seite des Doppelblattes organographisch als die Unterseite aufzufassen ist und dass das scheinbar auf das entgegengesetzte Verhältniss hinweisende Aussehen des Blattes, das Vorkommen der Spaltöffnungen auf der erdwärts gewendeten Seite desselben, ebenso wie bei *Thujopsis* nur die Folge dieser abnormen Stellung, aber ohne morphologische Bedeutung ist. Wir sehen auch an den

Blättern von *Juniperus*, dass bei diesen ebenfalls die normale Stellung des Gefässbündels durch die Abnormität der Entwicklung der Spaltöffnungen auf der oberen Blattseite durchaus nicht alterirt wird und dass nur die erstere, aber nicht die Organisation des Parenchyms und der Epidermis einen sicheren morphologischen Haltpunkt gewährt.

In diesen Verhältnissen tritt uns eine auffallende Analogie zwischen dem Blatte von *Sciadopitys* und der Fruchtschuppe der *Abietineen* entgegen. Es war bekanntlich Al. Braun, welcher zuerst durch die Untersuchung von missgebildeten Zapfen von *Larix* auf die Ansicht, dass die Fruchtschuppe dieser Pflanzen aus der Verwachsung zweier, rechts und links von der Bractee stehender Blätter hervorgegangen sei (Individ. d. Pflanze. 65. Ueber Polyembryonie. 243), geleitet wurde. Braun sprach sich meines Wissens nirgends darüber aus, mit welchem ihrer Seitenränder diese zwei zur Fruchtschuppe zusammentretenden Blätter unter einander verwachsen seien. Die Beschreibung dagegen, welche Caspary giebt, welcher ähnliche Uebergänge von Blättern zu Fruchtschuppen bei *Larix* beobachtete (de abietinear. floris feminei structura morphologica. 5.) und welcher durch dieselben zu der gleichen Erklärung wie Al. Braun geführt wurde, scheint keinen Zweifel darüber übrig zu lassen, dass nach seiner Ansicht die beiden zur Fruchtschuppe verwachsenen Blätter sich mittelst der gegen die Bractee hin gewendeten Ränder vereinigt hatten, dass somit die Fruchtschuppe gegen das Mutterblatt mit den unteren Blattseiten hingewendet sei und dass diese Fruchtblätter dem Baue des gewöhnlichen Carpells gemäss ihre Eier auf der oberen Blattseite tragen.

In Beziehung auf diesen Punkt scheint dagegen Oersted (Bidrag til Naaetraeernes Morphologie in: Naturh. Foren. Vidensk. Meddelelser. 1864) ebenfalls durch Untersuchung von missgebildeten Zapfen, welche theilweise von *Larix*, vorzugsweise aber von einem im Garten von Upsala stehenden strauchartigen Exemplare von *Picea excelsa*, welches jährlich derartige Zapfen trägt, abstammen, zum gerade entgegengesetzten Resultate gekommen zu sein. Er spricht sich zwar im Texte nicht bestimmt über diesen Punct aus, allein einzelne seiner Abbildungen, namentlich Fig. 23, lassen gar keinen Zweifel darüber, dass er eine Verwachsung der beiden die Fruchtschuppe zusammensetzenden Blätter mit den

gegen die primäre Achse des Zapfens hingewendeten Ränder vor sich hatte, indem die verkümmerte Endknospe der secundären Achse, deren zwei unterste Blätter theilweise zur Fruchtschuppe verwachsen waren, zwischen dieser Schuppe und der Bractee stand.

Diesen Satz, dass die Fruchtschuppe der *Abietineen* mit der oberen Blattseite gegen die Bractee gerichtet sei, dass folglich die gegen die primäre Achse des Zapfens gewendete, eiertragende Seite morphologisch als die untere Blattseite zu betrachten sei, hat endlich Van Tieghem (Ann. d. sc. natur. 1868. X. 270.) mit den bestimmtesten Worten ausgesprochen. Er gründete diese Ansicht auf die anatomische Untersuchung dieser Schuppe, bei welcher er erkannte, dass die Gefässbündel derselben mit der Bastseite gegen die obere, eiertragende Fläche gewendet sind. Hierbei liess er freilich, was die schwache Seite seiner Theorie bildet, die für die Zusammensetzung der Schuppen aus zwei Blättern sprechenden Thatsachen unbeachtet und betrachtete sie als einfaches Carpellarblatt.

Wenn wir, was mir nach der mit demselben Resultate vorgenommenen Wiederholung der Beobachtungen Van Tieghem's durchaus unabweisbar scheint, die Fruchtschuppe der *Abietineen* aus der Verwachsung von zwei, mit ihrer Unterseite gegen die primäre Achse des Zapfens gewendeten Blättern ableiten, so haben wir an der Blattbildung von *Sciadopitys* in der vegetativen Sphäre der Coniferen einen in jeder Beziehung ähnlichen Fall vor uns, welcher ein weiteres Beispiel dafür liefert, dass bei den Gymnospermen die vegetativen Organe und die Fructificationsorgane durch eine weniger tiefe Kluft von einander geschieden sind, als bei den Angiospermen.

Tübingen, im October 1870.

Ueber eine bemerkenswerthe Umbelliferen-Form.

Von

A. de Bary.

In den botanischen Gärten wird seit vielen Jahren eine aus Persien stammende Umbellifere cultivirt, welche (wie die Originalexemplare ausser Zweifel setzen) zuerst als *Cachrys involucrata* Pallas in Römer und Schultes Syst. vegetab. VI, p. 447 aufgeführt ist. Dieselbe Pflanze wurde im Jahre 1844 von Boissier (Ann. sc. nat. V. Sér. II, p. 47) unter dem Namen *Polylophium orientale*, 5 Jahre später von K. Koch (Bot. Zeitung 1849 p. 408) unter dem Namen *Acanthopleura involucrata* beschrieben. Wie Boissier und Koch erkannten, ist die Pflanze der Repräsentant eines sehr ausgezeichneten, *Cachrys* möglichst fernstehenden Genus, daher mit besonderem Gattungsnamen zu benennen. Von den beiden genannten ist, dem in der Nomenclatur geltendem Brauche gemäss, der ältere, *Polylophium* beizubehalten, die in Rede stehende Species aber ist *Polylophium involucratum* zu nennen.

Polylophium involucratum war längere Zeit die einzige bekannte Species der Gattung. Eine zweite, nahe verwandte aber gut unterschiedene Art, welche in Cilicien einheimisch ist, *P. thalictroides*, wurde 1860 von Fenzl beschrieben (Tchihatcheff, Asie mineure, Botanique, I, p. 443); sie wird in den Gärten meines Wissens nicht cultivirt.

Die Haupteigenthümlichkeit von *Polylophium* besteht in dem Bau der Fruchtoberfläche. Jedes der vom Rücken her etwas zusammengedrückten Mericarpien ist mit 5 Haupt- und 4 Neben-Juga versehen, welche alle 9 die Form von fast gleichhohen, sehr stark wellig gekräuselten, auf der Kante mit kleinen Zähnchen versehenen häutigen Flügeln besitzen, daher mit einander der Fruchtoberfläche ein ganz eigenes krauses Ansehen geben. Nach dieser Beschaffenheit der Fruchtoberfläche und den übrigen Structurverhältnissen — von denen hier nur die ebene Commissuralfläche des Samens noch genannt sei — ist die Gattung am nächsten mit *Laserpitium* verwandt, neben welchem sie auch bei Bentham und Hooker (Genera, I, 929) steht.

Polylophium involucratum ist eine entweder perennirende oder eine mehrjährig-monokarpische (mehrjährig-hapaxanthe, wenn man diesen Ausdruck vorzieht) Pflanze, oder vielleicht je nach den Individuen beides. Ihr Wuchs bietet nichts auffallendes dar. Die Blätter haben eine wiederholt dreizählig-zusammengesetzte Lamina mit rundlichen, in schmal lanzettliche Zipfel getheilten Endabschnitten. Ihre stattliche, gross-behüllte Dolde trägt Früchte, welche vom Rücken gesehen oval, etwa 6 — 7 Mm. lang, 4,5 Mm. breit und von den oben beschriebenen Riefen bedeckt sind. Für die ausführlichere Beschreibung sei hier auf die citirten Autoren und auf die Bemerkungen v. Schlechtendals (Linnaea 26, p. 485) verwiesen.

Im Jahre 1867 fand sich im Hallischen botanischen Garten ein Stock dieser Pflanze vor, welcher, dem Augenschein nach, noch nicht geblüht hatte. Es wurde 1868 verpflanzt und entwickelte 1869 einen Blüthenstengel und Früchte, welche Theile mit den Beschreibungen, den aus anderen Gärten vorliegenden und den Original-Exemplaren übereinstimmen.

1870 blühte der Stock wieder. Der Blüthenstengel trat zwischen bodenständigen Blättern hervor, welche etwas grösser wie die typischen, mit minder tief getheilten Endabschnitten versehen und schon in den frühern Jahren zwischen den anderen bemerkt worden waren. Seine oberen Blätter zeigten ebenfalls, mit Ausnahme der obersten, die eben beschriebene Eigenthümlichkeit. Doch war diese so wenig auffallend, und das ganze Ansehen der blühenden Pflanze der vorjährigen typischen so ähnlich, dass der geringen Differenz anfangs kein Gewicht beigelegt und keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Die Blüthen setzten reichlich Früchte an, und als diese heranzuwachsen anfingen, zeigten sie Verschiedenheiten von den typischen, welche immer schärfer hervortraten, je mehr sie sich der Reife näherten. Dieselben betreffen erstlich die Gesammtform. Die Mericarpien sind nicht oval, sondern oblong, bis 10 u. 11 Mm. lang, bei nur 4 Mm. grösster Breite, andere, später gereifte bei gleicher Form kleiner. Zweitens hat jedes Mericarpium allerdings 9 flügelartige, nahezu gleichhohe Juga, diese sind aber niedriger als bei der typischen Form, fast vollkommen gerade und auf der Kante glatt, nicht gezähnt. Von Undulation sind nur hie und da kaum merkliche Andeutungen vorhanden. Mit dieser auffallenden Verschiedenheit der Form und Beriefung der Früchte zeigte sich zugleich ein bei genauerer Untersuchung nicht minder auffallender Unterschied in dem Bau der Blüthenstiele beider Ordnungen.

Eine detaillirte Beschreibung dieser Verschiedenheiten soll hier nicht gegeben, sondern einer späteren Mittheilung vorbehalten werden. Hier sei nur noch bemerkt, dass die 22 reich fruchttragenden Dolden des Stockes und die Hunderte an ihnen gereifter Früchte die angedeuteten Eigenheiten sämmtlich in ganz gleicher Weise besassen und dass die Früchte wohlausgebildete, keimfähige Samen enthalten, einzelne taube abgerechnet, welche ja in jeder Fruchtdolde der Umbelliferen vorkommen.

Nach diesen Beobachtungen entsteht die Frage, welches der Grund des Erscheinens der beschriebenen, auffallenden und völlig neuen Form sei. Die auf Ermittelung desselben gerichteten Untersuchungen haben bis jetzt zunächst als *wahrscheinlich* ergeben, dass der im Jahre 1868 verpflanzte „Stock" von Polylophium aus *drei* dicht bei einander gewachsenen, mit ihren Wurzeln verflochtenen Individuen bestanden hat; nämlich *zwei typischen* Individuen von P. involucratum, von denen eines im Jahre 1869 Frucht trug und dann abstarb, das zweite noch nicht geblüht hat und noch lebt; und dem *einen* 1870 zur Blüthe und Fruchtbildung gelangten eigenartigen. Worin der Grund der Eigenthümlichkeiten dieses liegt, ist damit natürlich nicht gesagt. Hält man sich an Bekanntes, so liegt die Annahme am nächsten, dass es ein Bastard sei, zwischen *Polylophium involucratum* und einer anderen, nachträglich nicht sofort zu ermittelnden Umbellifere; ein Bastard, der mit dem Samen von *P. involucratum* in dem nicht mehr zu ermittelnden Jahre der Aussaat gesäet worden war. Weitere Beobachtung unserer Pflanze und ihrer Nachkommenschaft werden zu entscheiden haben, in wieweit diese Annahme begründet oder eine andere Erklärung der Erscheinung zulässig ist.

Wie dem auch sei, so ist die beschriebene Form jedenfalls, und sei es auch nur als höchst fertiler Umbelliferen-Bastard, einiger Aufmerksamkeit, und ihre Nachkommenschaft weiterer Beobachtung werth. Für solche sind in dem hiesigen Garten die nöthigen Vorbereitungen getroffen und ich würde die Sache am liebsten unerwähnt gelassen haben, bis ein einigermassen abgeschlossenes Resultat derselben nach einigen Jahren vorliegt. Da die Pflanze aber so reichlich keimfähigen Samen getragen hat, dass sie in den diesjährigen Tauschcatalog des Hallischen Gartens aufgenommen werden kann und soll, so glaubte ich durch gegenwärtige Notiz auf sie aufmerksam machen und für ihre Aussaat und aufmerksame Beobachtung in anderen Gärten Anregung geben zu sollen. Die Pflanze möge einstweilen den Namen *Polylophium hybridum* führen.

noch in die Flora der *wärmsten Thäler* (der Moldau und Bernau), die des *Elbthals* (dasselbe ist ebenso warm als die eben genannten, bietet aber durch grössere Feuchtigkeit der Vegetation noch günstigere Bedingungen) und die der *warmen* (Kalk-) *Gebirgsgegenden* (St. Prokop, Karlstein, St. Ivan etc.) eingetheilt wird. In jedem dieser Abschnitte sind die einzelnen Arten wieder nach ihrer Standörtlichkeit (als Wasser- und Sumpf-, Wiesen- und Triften-, Wald-, Felsen-, Ruderal-, Ackerflora etc.) zusammengestellt.

Die systematische Aufzählung schliesst sich im Ganzen der Reihenfolge an, welche Verf. in seinem Prodromus der böhmischen Flora, soweit derselbe erschienen ist, befolgt hat. Sie beginnt mit den Gefässkryptogamen, welchen die Gymnospermen und Monokotylen folgen. Die Dikotylen beginnen mit den Apetalen, unter welchen wir auch die Euphorbiaceen und Scleranthaceen finden, hierauf folgen die Eleutheropetalen und dann erst die Gamopetalen. Bei jeder Art sind die böhmischen Namen (wir hätten dem Verf. gern die von Presl u. A. ersonnenen Büchernamen erlassen und diese Angaben lieber auf wirkliche Volksnamen beschränkt gesehen), der Stand- und Fundort (letzterer sehr genau und ausführlich), Dauer und Blüthezeit angegeben. Die Aufzählung umfasst (mit Ausschluss der Kultur- und verwilderten, aber noch nicht eingebürgerten Arten, und bei sehr weiter Auffassung des Artbegriffs) 1098 Nummern, was immerhin einen grossen Reichthum dieser Localflora bekundet; die Prager Flora dürfte in dieser Hinsicht mit der Magdeburger gleichzustellen sein, in der Ref. (bei 5 Meilen Halbmesser) gegenwärtig 1105 Arten zählt. Um den südöstlichen Charakter der Prager Flora zu constatiren, zählt Ref. die Arten auf, welche in Garcke's Flora von Nord- und Mitteldeutschland nur aus Böhmen (zum Theil auch noch gar nicht) aufgeführt sind: *Coleanthus subtilis* (der allerdings wohl noch in Norddeutschland zu finden sein dürfte, da er in Norwegen und neuerdings verbreitet in der Bretagne nachgewiesen wurde), *Eragrostis minor* (in Böhmen völlig eingebürgert, in Schlesien und am Unterharze erst seit einer verhältnissmässig kurzen Zeit eingeschleppt), *Carex Michelii*, *Erythronium Dens canis*, *Euphorbia virgata*, *angulata*, *Amarantus silvester*, *Ceratocephalus orthoceras*, *Thalictrum foetidum*, *Alsine setacea*, *Linum flavum*, *Astragalus Onobrychis*, *austriacus*, *Orobus pannonicus*, *Seseli glaucum*, *Podospermum Jacquinianum*, *Dracocephalum austriacum*.

(*Beschluss folgt.*)

Neue Litteratur.

Zur Publication kommt, in 12mo, zum Preise von 10 s. 6 d.:

The Lichen-Flora of Great Britain, Ireland and the channel Islands, by the Rev. W. A. Leighton, B. A., F. L. S., F. B. S. Edin. Author of the „Flora of Shropshire", „British Angiocarpous Lichens", „British Graphideae" etc.

Zu erhalten durch Rev. William Allport Leighton, Shrewsbury.

Personal-Nachrichten.

Unser Mitarbeiter, der bisherige Ministerialrath im österreichischen Ministerium für Cultus und Unterricht, Freiherr von Hohenbühel-Heufler, ist zum Präsidenten der kaiserlich-königlichen österreichischen statistischen Centralkommission mit dem Titel und Range eines Sectionschefs befördert worden.

Dr. Franz Lagger ist vor Kurzem zu Freiburg i. d. Schw. gestorben.

Bei Th. Fischer in Cassel ist soben erschienen:

Vollständige Synonymik

der bis zum Ende des Jahres 1858 publicirten botanischen

Gattungen, Untergattungen und Abtheilungen.

Zugleich

Systematische Uebersicht des ganzen Gewächsreiches mit den neueren Bereicherungen und Berichtigungen nach Endlicher's Schema zusammengestellt von Dr. **Ludwig Pfeiffer** in Cassel. 1. Hälfte. gr. 8°. 2 Thlr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 3. 20. Januar 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Leitgeb, Ast- u. Blattanlage der Laubmoose. — Geheeb, Ueber Hypnum Hydropteryx. — **Litt.**: Čelakovský, Flora der Prager Gegend. — Bernoulli, Uebersicht der Arten von Theobroma. — **Neue Litteratur.** — **Pers.-Nachr.**: Rosanoff †. — N. Kaufmann †.

Bemerkungen über die Zeit der Ast- und Blattanlage im Achsenscheitel der Laubmoose.

Von

H. Leitgeb.

Ich habe in früheren Abhandlungen die Ansicht aufgestellt, dass — wenigstens bei *Fontinalis* und *Sphagnum* — das Blatt erst *nach* der Bildung des Segmentes, der Ast erst *nach* Bildung des Blattes angelegt werde.

Dass der Anlage des Blattes die Bildung des Segmentes vorausgehe, schloss ich daraus, dass es mir nicht gelang, an der Stammscheitelzelle *vor* Anlage des Segmentes und an der Stelle, wo die Anlage des nächsten Blattes zu suchen ist, irgend eine Protuberanz der freien Aussenfläche nachzuweisen. Hofmeister hat nun in einer neuen Veröffentlichung*) die Richtigkeit meiner Angabe bestritten, und behauptet, dass eine solche Protuberanz sich in der That nachweisen lasse und dass dies Verhältniss besonders deutlich bei *Fontinalis* beobachtet werden könne in der „häufig zu sehenden Steilheit der Böschung der Endzelle über dem jüngeren, der Ausbauchung dieser Böschung über dem älteren der beiden jüngsten auf einem Längsschnitt zur Ansicht kommenden Stengelsegmente“ (l. c. pg. 446). Dazu sei bemerkt, dass nach meiner Ansicht gerade das Umgekehrte beobachtet werden müsste, wenn schon in der Scheitelzelle die Blattanlage durch die Bildung einer Protuberanz in die Erscheinung treten soll. Da nämlich das nächste Blatt über dem *älteren* der beiden jüngsten an einem Längsschnitte zur Ansicht kommenden Segmente auftreten müsste (in der wohl nicht zu bezweifelnden Voraussetzung, dass die Anlegung von Blättern im selben Sinne fortschreitet, wie die von Segmenten), so müsste sich an dieser Stelle die Protuberanz bilden, die freie Aussenfläche der Scheitelzelle müsste an *dieser* Stelle grundwärts abfallen und nach der anderen Seite, also gegen das jüngere Segment hin allmählich verlaufen. Hofmeister citirt zum Belege seiner Anschauung die von mir gegebenen Abbildungen*) der Taf. 1, Fig. 2 und 5 (citirt sind 2 und 6). Wenn wir nun die beiden Abbildungen betrachten, so sehen wir denn auch in der That die Scheitelzelle nach rechts und links ungleich geböscht. In Fig. 2 ist diese steilere Böschung über dem jüngeren, in Fig. 5 über dem älteren der beiden jüngsten hier sichtbaren Segmente. Schon diese Ungleichmässigkeit macht es unmöglich, auf diese Erscheinung irgend weiter ein Gewicht zu legen, um so mehr, als solche ungleichförmige Krümmungen der Aussenfläche der Endzelle immer nur als Ausnahmen zu betrachten sind und dieselbe in der grössten Mehrzahl der Fälle eine ganz gleichförmige Krümmung zeigt (vergl. Fig. 1 u. Fig. 6 der Taf. I derselben Abhandlung). Ich habe die zahlreichen Skizzen, die ich von Vegetations-

*) Ueber die Zellenfolge im Achsenscheitel der Laubmoose. Bot. Zeitg. 1870. No. 28 ff.

*) Wachsthum des Stämmchens von *Fontinalis*, Sitzungsber. der Wiener Akad. Bd. 57.

spitzen von *Fontinalis* (und *Sphagnum*) noch besitze und nicht zur Veröffentlichung gebracht habe, sorgfältig revidirt, habe aber bei Zusammenstellung jener, die solche ungleichförmige Krümmungen der Aussenfläche der Endzelle zeigen, ein Gesetz nicht herausfinden können. Ich möchte es vielmehr für wahrscheinlich halten, dass wir es in solchen Fällen theils mit durch die Präparation hervorgebrachten Zerrungen, theils mit Quellungserscheinungen (als Folge der Einwirkung von Reagentien) zu thun haben. *Möglicher Weise* sind es Wachsthumserscheinungen; dass sie dann aber mit der Blattbildung in keinem Zusammenhange stehen, ist wohl dadurch hinreichend erwiesen, dass eben, wie ich früher sagte, der Ort ihres Auftretens mit dem Orte, an welchem die Blattanlage in die Erscheinung treten soll, häufig nicht zusammenfällt. Die von Hofmeister gegebene Abbildung (l. c. pg. 447. Fig. 4) eines Stammendes von *Leucobryum glaucum* kann ich ebenfalls nicht als seine Anschauungen unterstützend ansehen. Es zeigt zwar die Scheitelzelle eine papillenartige Auftreibung, diese ist jedoch genau in der Längsachse der Vegetationsspitze gelegen; also nicht an der Stelle, wo sie auftreten müsste (nämlich nach der linken Seite gerückt), wenn sie die Anlage eines Blattes bezeichnen sollte.

Hofmeister gibt selbst zu, dass bei Moosen mit flachem Knospenscheitel, wie bei Polytrichineen, die Abscheidung der Segmente der Anlegung eines Blattes *vorausgehe*. Wir wissen ferner, dass es sich bei Farnkräutern*), Equitaceen**), Rhizokarpeen***) ebenso verhält, dass sogar mehrere Segmentumläufe gebildet werden können, bevor es zur Blattbildung kömmt. Ist es wahrscheinlich, dass von diesem so allgemeinen (auch für die beblätterten Lebermoose giltigen) Gesetze gerade eine Anzahl Moose eine Ausnahme mache, die durchaus nicht eine abgeschlossene systematische Gruppe bilden, sondern ganz verschiedenen Abtheilungen angehörig, eben nur in diesem einem Merkmale übereinstimmen? Ist es wahrscheinlich, dass ein so bedeutsamer Wachsthumsvorgang, wie es doch unbestreitbar die Anlage eines neuen Organes ist, sich bei

*) Hofmeister, Beiträge zur Kenntniss d. Gefässkryptogamen. Bd. II.

) M. Reess, Zur Entwicklungsgesch. der Stammspitze von ***Equisetum*, in Pringsh. Jahrb. Bd. VI.

) Hanstein, Entwicklung von ***Marsilia, und Pringsheim, Entwicklung von ***Salvinia***, in Pringsh. Jahrb. Bd. III u. IV.

nahe verwandten Formen in verschiedener Weise vollziehe? Ich finde zwischen den schlank- und flachknospigen Moosen in dieser Beziehung keinen andern Unterschied, als dass bei ersteren die Blattanlagen früher in den Segmenten erkannt werden, als bei letzteren, was vielleicht damit zusammenhängt, dass bei den einen, den flachknospigen, das Flächenwachsthum der Aussenfläche der Endzelle sich viel langsamer vollzieht, als bei den anderen, bei denen daher die Scheitelzelle und so auch die jüngsten Segmente stärker emporgehoben erscheinen müssen. In dem Ueberwiegen des Flächenwachsthums der Aussenfläche der Scheitelzelle, gegenüber dem Längenwachsthume der Hauptwände der letzteren, liegt, wie ich glaube, allein der Grund der Bildung schlanker Vegetationsspitzen; je geringer diese Differenz, desto flacher wird der Achsenscheitel.

Es ist allerdings richtig, dass am Scheitel schlankknospiger Moose in den meisten Fällen auch schon die jüngsten, unmittelbar an die Endzelle angrenzenden Segmente in ihren Aussenflächen eine selbständige Krümmung zeigen, die von der Krümmung der Scheitelfläche unabhängig ist. Dies beweist aber nur, dass das Auswachsen der freien Segmentaussenflächen schon unmittelbar nach Bildung des Segmentes eintritt. Doch finden wir auch Fälle, wo die Aussenfläche der Endzelle sich in gleichförmiger Krümmung über die jüngsten Segmente hinzieht, wo also die Aussenfläche des jüngsten Segmentes und die Aussenfläche der Endzelle eine einzige gekrümmte Fläche darstellen. Gerade bei *Sphagnum*, das Hofmeister als Beleg für seine Ansicht anführt, ist dies öfters der Fall*). Man findet aber anderwärts die selbständige, von der Krümmung der Aussenfläche der Scheitelzelle unabhängige Krümmung der Segmentaussenflächen öfters auch an solchen Organen, die wohl Segmente, in diesen aber keine Blätter bilden. Es gehören hierher namentlich die Antheridien und Archegonien der Laubmoose; man findet es übrigens auch an den mit zweischneidiger Scheitelzelle wachsenden Blättern derselben Pflanzengruppe.

Es ist bekannt, dass die zweizeilig beblätterten Jungermanieen, so wie die mit dreizeiliger Blattstellung eine dreiseitige Scheitelzelle besitzen. Bei ersteren liegt eine der Seitenflächen der

*) In Taf. VIII. Fig. 7. B., Taf. IX. Fig. 3. D. meiner Beiträge zur Entwicklungsgesch. d. Pflanzenorg. III. Sitzungsber. der Wiener Akad. Bd. 59.

Endzelle an der Bauchseite des kriechenden Stämmchens; die bauchständige Segmentreihe bildet dann keine Blätter; in einigen Fällen an Stelle derselben Haare (Jungermannia), in anderen, wie bei *Radula*, aber auch diese nicht. Wenn man eine Vegetationsspitze von Radula so dreht, dass die Segmente der bauchständigen Reihe im radialen Längsschnitt erscheinen, so beobachtet man, dass die Aussenfläche des jüngsten Segmentes mit der der Endzelle in *einer* gekrümmten Ebene gelegen ist. Ganz dasselbe zeigt aber auch der mediane Längsschnitt durch blattbildende Segmente, aber *nur* in dem Falle, als die Segmente noch ganz jung sind. Einen Unterschied in der Krümmung der Aussenflächen ganz junger blattbildender Segmente und solcher, die keine Blätter bilden, kann ich schlechterdings nicht finden.

Der Zweig erhebt sich aus dem Stengelsegmente *unterhalb* des demselben Segmente eingefügten Blattes. Bei *Fontinalis* wird seine Anlage erst in Segmenten beobachtet, die um mehrere (5—6) Umgänge von der Spitze entfernt sind. Da nun die Segmente (und dem entsprechend auch die Blätter) in drei geraden Reihen, ferner die Sprossanlagen ziemlich genau unter den Blattmedianen liegen, so wird ein axiler Längsschnitt, der die Zweiganlage in einem Segmente blosslegt, von den weiter spitzenwärts gelegenen Segmenten derselben Reihe jene Stellen zur Ansicht bringen, an denen wir eine Sprossanlage überhaupt vermuthen können. Wenn man noch so viele solcher Präparate sorgfältig studirt, wenn man die Beobachtung ferner auf Querschnitte und tangentale Längsschnitte ausdehnt, *nie* beobachtet man vom viertletzten Segmentumlaufe spitzenwärts an betreffender Stelle eine Zelle, welche sich als Zweiganlage manifestiren würde. Ist da die Annahme erlaubt, dass dennoch schon in der Scheitelzelle der Spross angelegt werde? Ich glaube, dass man früher die Sprossanlagen in den der Scheitelzelle näher gelegenen Segmenten nachweisen müsste; und erst dann, wenn man sie bis zur Scheitelzelle hin gefunden hätte, dürfte man auch die letztere auf Sprossanlagen untersuchen. Nun könnte man wohl einwenden, dass bei *Fontinalis*, wo die Sprosse zwar sehr häufig vorkommen, aber doch nicht an *bestimmte* Blätter gebunden sind, man eben zufällig solche Vegetationsspitzen zur Untersuchung genommen habe, an denen die Sprossanlagen überhaupt selten gewesen; dass man also Segmente untersucht habe, in denen keine Sprosse angelegt worden seien. Da giebt uns nun *Sphagnum* ein ganz vortreffliches Beobachtungsobject. Bei diesem Moose steht *in der Regel* an jedem vierten Blatte ein Spross. Man ist daher im Stande, von der jüngsten noch sichtbaren Sprossanlage spitzenwärts mit ziemlicher Sicherheit jenes Segment zu bezeichnen, in dem die nächst jüngere Anlage sich zeigen müsste. Wenn nun bei Häufung derartiger Beobachtungen in dem betreffenden Segmente eine Sprossanlage nicht erkannt werden kann, wenn sie überhaupt in den beiden jüngsten Segmentumläufen nie und nirgends zu finden ist, so halte ich es wohl für gerechtfertigt, zu sagen, dass die Sprossanlagen überhaupt erst in älteren Segmenten in die Erscheinung treten, mit einem Worte, dass sie später als die Blätter angelegt werden. Ich habe diese Ansicht zunächst für *Fontinalis* und *Sphagnum*, welche Moose ich genauer studirt hatte, ausgesprochen. Bei diesen Moosen und überhaupt bei schlankknospigen gelang es auch Hofmeister nicht (l. c. pg. 465), die Frage, ob die Astanlage der Anlage des demselben Segmente angehörigen Blattes *voraus* gehe, in seinem Sinne einer sicheren Entscheidung zuzuführen. Er sucht diese Entscheidung vielmehr an Moosen zu erhalten, welche ihre Blätter erst *nach* der Anlegung von Stengelsegmenten über die Achsenaussenfläche hervortreten lassen. Die durch diese Eigenthümlichkeit sich auszeichnenden Polytrichineen zeigen jedoch nur selten vegetative Zweigbildung. Hofmeister untersucht deshalb die Anlage der Antheridienstände, welche er für metamorphosirte Seitenzweige erklärt. Die erste Antheridie jeder Gruppe stellt nach ihm die Spitze eines Seitenzweiges dar; die späteren Antheridien derselben Gruppe sind die diesem Seitenzweige angehörigen Sprossungen höherer Grade. Hofmeister behauptet nun, dass diese erste Antheridie im Segmente *früher* als das zugehörige (demselben Segmente entstammende) Blatt angelegt werde. Ich habe Polytrichineen nicht untersucht, und muss Hofmeister's Angaben wohl als richtig anerkennen, möchte jedoch bemerken, dass denn doch die morphologische Natur der Antheridiengruppen noch zu wenig festgestellt ist*), um

*) Ich habe in der zweiten Abhandlung meiner Beiträge (Sitzungsber. d. Wiener Akad. Bd. 58) die Ansicht aufgestellt, dass das erste Antheridium, weil direct aus der Sprossscheitelzelle hervorgegangen, als metamorphosirter Spross angesehen werden könne, dass jedoch die späteren Antheridien, die theils durch Auswachsen ganzer Segmente entstehen, theils an der

die bei ihrer Anlage sich ergebenden Gesichtspunkte unmittelbar auf die Zweiganlagen zu übertragen. Ich finde in den von Hofmeister*) und Lorenz**) gegebenen Abbildungen genau an den Stellen, an denen nach Hofmeister die erste Antheridie einer Gruppe erscheint, sehr lange Haare, die sogar früher als die Blätter angelegt zu werden scheinen, und ich vermisse in Hofmeister's Beschreibung der Anlage der Antheridiengruppen irgend eine Erwähnung dieser so früh auftretenden Trichomgebilde. Wohl aber bin ich im Stande, für meine aus den Untersuchungen von *Fontinalis* und *Sphagnum* gewonnenen Anschauungen, betreffend die *frühere* Anlage des Blattes gegenüber dem Aste, aus einer andern Pflanzengruppe weitere Belege anzuführen.

An den Stämmen von *Radula complanata* finden wir, der dreiseitig pyramidalen Form der Endzelle entsprechend, die Segmente in drei geraden Reihen geordnet. Zwei Reihen sind seitenständig und neigen an der Rückenfläche des Stämmchens dachförmig zusammen; die dritte Reihe ist bauchständig, ihre Segmente sind sehr schmal und kaum mehr als $^1/_5$ der Stammperipherie einnehmend. Nur die seitenständigen Segmente bilden Blätter. Sie zerfallen zunächst ihrer ganzen Länge nach in zwei Hälften, eine rückenständige, die zum Oberlappen des Blattes auswächst, und eine bauchständige, die dem Unterlappen die Entstehung giebt.

Basis älterer Antheridien hervorsprossen, diesen Charakter nicht mehr besitzen. Was namentlich die durch Auswachsen der Segmente entstehenden Antheridien anbelangt, so habe ich mir viele Mühe gegeben, irgend welche Verhältnisse ihrer Anlage aufzufinden, welche es gerechtfertigt erscheinen liessen, sie ebenfalls als metamorphosirte Seitensprosse zu erklären. Ich suchte namentlich in den Segmenten jene beiden Wände (Blattwand und Basilarwand) aufzufinden, welche an vegetativen Sprossen der Anlage eines Astes ***vorhergehen***, und weil ich die durch diese Wände bedingte Bildung des basiskopen Basilarstückes, aus welchen der Ast entsteht, in diesen Segmenten ***nicht*** nachweisen konnte, hielt ich es auch für nicht erlaubt, diese Antheridien als metamorphosirte Sprosse zu bezeichnen. Wie ich schon dort (p. 3) erwähnte, trifft das papillöse Auswachsen die Segmentaussenfläche nicht immer an derselben Stelle, sondern bald näher der Segmentmediane, bald näher dem anodischen oder kathodischen Rande, ein Umstand, der wohl zu beachten ist, und durchaus nicht für Hofmeister's Auffassung spricht.

*) Taf. VIII. Fig. 2 in Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. III.

**) Moosstudien. Tab. 4. Fig. 13 sammt Erklärung.

Jene Theile der beiden Segmenthälften, welche bestimmt sind, den Rindentheil des Stämmchens zu bilden, zerfallen durch Quertheilungen je in ein akroskopes und ein basiskopes Stück, die dem akroskopen und basiskopen Basilartheil des Blatttheils bei *Fontinalis* und *Sphagnum* entsprechen. Aus den basiskopen Rindentheilen der seitenständigen Segmente entwickeln sich nun die Sprossanlagen. Wenn man Vegetationsspitzen, die durch längeres Liegen in Alkohol und spätere Behandlung mit sehr verdünnter Kalilösung einen hohen Grad von Durchsichtigkeit erlangen, in Bauchansicht*) betrachtet, so wird man, wegen der geringen horizontalen Verbreiterung der bauchständigen Segmente und ferner wegen des schon oben erwähnten Umstandes, dass die Knospenanlagen aus der bauchständigen Hälfte eines seitenständigen Segmentes entstehen, an einem nur wenig unter der Oberfläche gelegenen optischen Längsschnitt genau jene Stelle der Segmente treffen, an denen die Zweiganlagen erscheinen müssen. Auch da zeigt sich nun, dass die Sprossanlagen erst im dritten Segmentumlaufe von der Spitze grundwärts beobachtet werden. Alle weiter spitzenwärts gelegenen Segmente, die sämmtlich genau jene Stellen zeigen, an denen die Sprossanlage in die Erscheinung treten soll, zeigen keine Spur irgend welcher Erscheinung, die auf eine schon vorhandene Sprossanlage schliessen liesse. Ich habe nach Veröffentlichung der Hofmeister'schen Abhandlung gerade auf diesen Punkt besondere Aufmerksamkeit verwendet, mir ist jedoch nicht *eine* Thatsache bekannt geworden, welche geeignet wäre, meine früher aufgestellten Anschauungen über die spätere Anlage der Sprosse gegenüber jener der Blätter zu modificiren. Ich möchte überhaupt Allen, welche sich über diesen Punkt ein selbständiges Urtheil zu verschaffen wünschen, das eben besprochene Object, als vor allen anderen günstig, zur Untersuchung empfehlen.

*) Das ist die bauchständige Segmentreihe von aussen gesehen.

Ueber *Hypnum Hydropteryx* C. Schimp.

Von

A. Geheeb.

Unter den zahlreichen Moosen, die mir der selige Dr. Karl Schimper Jahre lang freund-

lichst mittheilte, lag das genannte als dubiöse Pflanze seither in meinem Herbar. Dasselbe wurde vom Entdecker an den Springbrunnen des Schwetzinger Gartens gesammelt, wo es, zum Theil im Wasser schwimmend, in fusslangen Rasen wuchert, mit sehr dicht und *regelmässig gefiedertem* Stengel, — jetzt aber, durch Reinigung, sehr vermindert worden ist. —

Seine Ansicht über dieses Moos änderte jedoch Schimper. Nachdem er mir (1861) die Pflanze unter obigem Namen mittheilte, jedoch mit der Bemerkung, sie möge wohl zu *Eurhynchium praelongum* gehören, kehrte er 1862 zu seiner ältesten Ansicht zurück, dass das Moos nämlich von *Eurhynchium crassinervium* abstammen möge; es sei dies die feinst entwickelte Wasserform desselben.

Herr Professor Milde indessen, dem ich kürzlich das fragliche Moos zuschickte, hat es nach sorgfältiger Prüfung, unzweifelhaft für *Rhynchostegium rusciforme* erklärt, das von der Grundform in Nichts verschieden ist.

Immerhin aber ist diese Schwetzinger Form höchst ausgezeichnet durch den prächtig gefiederten Stengel, und dürfte einen eigenen Namen als Varietät wohl verdienen.

Litteratur.

Květena okolí Pražského Sepsal dr. Lad. Čelakovský. (Živa. Sborník vědecký musea království Českého. Odbor přírodovědecký a mathematický IV. Spisů musejních číslo 109.) V Praze. Nákladem musea král. Českého. — V komisi knihkupectví Fr. Řivnáče. 1870. (Flora der Prager Gegend.) Von Dr. **Lad. Čelakovsky'.**

(*Beschluss.*)

An weiteren phytographischen Details bemerken wir, dass der Verf., wie neuerdings viele Schriftsteller, *Ulmus campestris* L. von *U. montana* Sm. trennt, was bei seiner sonstigen Neigung zum Zusammenziehen besonders zu betonen ist. Auf *Sisymbrium Thalianum* wird wegen der siliqua angustisepta mit einnervigen Klappen eine neue Gattung *Stenophragma* begründet. *Xanthium spinosum* betrachtet Verf. als völlig eingebürgert, während es sonst in Nord- und Mitteldeutschland nur unbeständig auftritt. *Lonicera Caprifolium* hält derselbe bei Prag für wild, wogegen *L. Periclymenum*, wie überhaupt in Böhmen, nur verwildert vorkommt. Für erstere Art möchte Ref. noch genauere Aufklärung wünschen, da ein Irrthum sehr leicht möglich ist. So findet sich z. B. diese Pflanze jetzt am Schlifter bei Freiburg a. d. U. im dichten Gesträuch über den Weinbergen so zahlreich und verbreitet, dass man sie wohl für einheimisch halten möchte, dennoch ist sie hier erst in neuerer Zeit eingebürgert, da Garcke, welcher diese Gegend mit besonderer Sorgfalt floristisch untersucht hatte, den Standort in der Flora von Halle nicht angiebt; erst in den Nachträgen (Bd. II. S. 204) findet sie sich angegeben (als *L. Periclymenum*, weil Verf. sie nicht blühend beobachtet hatte.) Dagegen möchte Ref. *Anthriscus Cerefolium*, welchen Verf. nur für verwildert erklärt, in der Form *A. trichosperma* eher für einheimisch halten.

Der Fundort von *Cytisus austriacus* bei Melnik, wo diese Pflanze übrigens nach brieflicher Mittheilung des Verf.'s seit langen Jahren nicht mehr gesammelt wurde, liegt wohl zu weit ausserhalb der Gebietsgrenze, als dass ihn Verf. noch, wie in anderen Fällen, anmerkungsweise erwähnt hätte.

Mehrere der von Č. vorgenommenen Reductionen erscheinen dem Ref. nicht gerechtfertigt. So zieht derselbe *Atriplex patulum* und *tataricum* zu *hastatum*, *Polycnemum majus* zu *arvense*, *Polygonum nodosum*, *Persicaria*, *mite* und *minus* zu *lapathifolium*, während inconsequenter Weise *P. Hydropiper* L. als Art aufrecht erhalten bleibt, *Thesium montanum* zu *intermedium*, *Viola hirta* zu *odorata* (wie Döll), *V. pratensis* und *persicifolia* (*elatior*) zu *canina*, *Spergula Morisonii* zu *pentandra*, *Polygala comosa* und sogar *amara* zu *vulgaris*, *Mespilus monogyna* zu *Oxyacantha*, *Galium rubioides* (welches sonst in Nord- und Mitteldeutschland wild nicht vorkommt) zu *G. boreale*, *Centaurea axillaris* zu *montana* (von welcher dasselbe gilt); ferner vereinigt er *Lappa major* und *minor* mit *tomentosa*, *Veronica dentata* und *latifolia* mit *prostrata*, *Rhinanthus major* (nebst Form *β. villosus* Pers., wogegen wir nichts einwenden wollen) mit *minor*, *Galeopsis versicolor* und *pubescens* mit *Tetrahit*. Bei der Aufzählung dieser und analoger Formen, welche Verf. als Racen (böhmisch plemena) bezeichnet und von blossen Varietäten sorgfältig unterscheidet, bedient sich derselbe einer eigenthümlichen Methode, indem er sie nämlich mit eigenen Namen wie die Arten aufführt, von welchen sie nur dadurch unterschieden sind, dass sie nicht mit eigenen Nummern, sondern nur mit lateinischen Buchstaben (zur Bezeich-

nung der Varietäten dient das griechische Alphabet) versehen sind, unter welchen sie sich an die zuerst (als häufigste oder aus sonst einem Grunde) aufgeführte Race des Formkreises, welche die diesem zukommende Nummer führt, anschliessen. Das vom Verf. zur Erläuterung dieser Methode S. 29 angeführte Beispiel, dass c) *Carex Schreberi* Schrank zu 136. *C. brizoides* L. gehöre, und nur der Bequemlichkeit halber für *C. brizoides* c) *Schreberi* gesetzt sei, ist insofern nicht gut gewählt, als dadurch das Missverständniss hervorgerufen wird, als ob der Name der numerirten Race auch stets immer der Gesammtname des Formenkreises sein müsse. So würde man z. B. hieraus schliessen, dass in den oben aufgeführten Fällen Č. *Lappa tomentosa* b) *major* und c) *minor*, *Rhinanthus minor* b) *major*, S. 142 gar *Euphrasia nemorosa* b) *pratensis* als genauere Bezeichnung der betreffenden Racen angesehen wissen wolle, was mit seinen Grundsätzen von Priorität und passender Benennung (vergl. Bot. Zeitg. 1868. Sp. 357, 358), welche hier zusammenwirkend die Beibehaltung der Gesammtnamen *Euphrasia officinalis*, *Rhinanthus Crista galli* etc. gebieten, nicht im Einklange und nach brieflicher Mittheilung auch keineswegs seine Intention ist.

Wir sind auf diese Einzelheiten eingegangen, weil wir hoffen, in dem Prodromus der böhmischen Flora, dessen Fortsetzung wir mit Spannung erwarten, manchen Modificationen dieser Ansichten zu begegnen. Schliesslich können wir dem Verf. die Anerkennung nicht versagen, dass in diesem neuen kritischen Verzeichnisse der Prager Flora ein Material, welches aus zahlreichen Werken und Zeitschriften, mehr aber noch aus Herbarien, Handschriften und vor Allem aus langjährigen eigenen Forschungen nur mit grösster Mühe und Sorgfalt zusammenzubringen war, in der gewissenhaftesten Weise bearbeitet vorliegt.

Uebrigens wollen wir mit dem Verf. nicht darüber rechten, dass er die Arbeit böhmisch geschrieben, und dadurch den zahlreichen auswärtigen Freunden der Prager Flora (selbst manchen eingeborenen Böhmen) die Benutzung derselben im höchsten Grade erschwert hat, obwohl sicher, wenn er die Schrift auch besonders im Interesse der Prager Mittelschulen verfasst hat, kein einziger seiner Leser sie nicht auch in deutscher Sprache ebenso leicht verstanden haben würde. Verfasser scheint diesen Uebelstand selbst gefühlt zu haben, da er die im Nachtrage aufgeführten *Scleranthus*-Bastarde lateinisch beschrieben hat. Verf. war indess in Rücksicht auf die Publikation Seitens des böhmischen Museums in diesem Punkte gebunden; wir wollen

hoffen, dass eine brieflich in Aussicht gestellte deutsche Bearbeitung der inhaltreichen Schrift zu Stande kommen möge. Dr. *P. Ascherson.*

Nachtrag zu dem Litteraturberichte in der Bot. Zeitg. 1870. Sp. 136.

In dem Berichte über meinen Prodromus der Flora von Böhmen hat Herr Dr. Ascherson ein Verzeichniss jener Arten zusammengestellt, welche dem Prodromus zufolge in Südböhmen fehlen, und somit von dem überwiegenden Pflanzenreichthum Nordböhmens (in dem S. 138 gegebenen Umfange) Zeugniss geben. Selbstverständlich ist dieses Verzeichniss nur provisorisch, und musste im Vergleiche mit dem wirklichen, mit der Zeit genauer zu erhebenden Sachverhalt zu lang ausfallen, indem die nördliche Landeshälfte weit besser als die südliche untersucht, und letztere mir insbesondere weniger bekannt war. Auf Grundlage einer heuer von mir nach mehreren Punkten Südböhmens unternommenen Bereisung, der Besichtigung des Jungbauer'schen Herbars und verschiedener mir sonst gemachten Mittheilungen kann ich bereits 24 unter den 110 Arten des Verzeichnisses auch für Südböhmen reklamiren, und zwar: Nach eigener Beobachtung: *Asplenium viride* (Krems unter dem Blanskerwald), *Potamogeton rufescens* (Budweis), *Carex filiformis* (Wittingau), *Allium acutangulum* b. *petraeum* (Krumau), *Cephalanthera pallens* (Strakonitz). Nach Jungbauer fast durchaus bei Krumau und Goldenkron: *Woodsia ilvensis*! *Arum maculatum*, *Scirpus compressus*! *radicans*! *Tulipa silvestris*, *Allium oleraceum*, *Epipactis palustris*! Nach Jechl bei Budweis: *Carex stenophylla*! *Scirpus Michelianus*! Nach Mardetschläger bei Krumau und Lagau: *Aspidium lonchitis*! *aculeatum*! *Carex caespitosa*! *Muscari botryoides*! *Orchis mascula*! Dann bei Aussergefield im Böhmerwalde: *Aspidium oreopteris*. Nach von Leonhardi bei Platz: *Rhynchospora fusca*! *Carex ericetorum*! *Phleum asperum* und *Elymus europaeus* sind schon im Prodromus in Südböhmen aufgeführt (Jettenitz, Pilgram), was vom Herrn Recensenten übersehen wurde. Von den mit ! bezeichneten Arten sah ich richtige Exemplare. — Ueberraschend ist *Aspidium lonchitis* bei Lagau in ungewöhnlich niedriger Lage, *Muscari botryoides* in grosser Menge auf Brachäckern und unter Saaten bei Krumau, dann *Carex stenophylla* und *Scirpus Michelianus* bei Budweis. — Dagegen gehört wohl *Carex Hornschuchiana* noch in die Liste ausschliesslich nordböhmischer Arten, denn der Stand-

ort: Schöninger nach Jungbauer ist in mehrfacher Hinsicht sehr zweifelhaft, besonders auch weil sich diese Art in seinem Herbar nicht vorfindet.

Unter den in der Anmerkung des Berichtes S. 139 für Südböhmen von Professor v. Purkyně nachgetragenen Arten haben sich nun als irrthümlich herausgestellt: *Zannichellia palustris*, *Panicum sanguinale*, *Melica uniflora*; sie sind zur Zeit als rein nordböhmisch zu betrachten. *Eriophorum gracile*, *Scheuchzeria palustris* bei Neuhaus bedürfen noch der Bestätigung. Dagegen kann ich jetzt *Asplenium adiantum nigrum*, *Festuca heterophylla*, *Sparganium minimum*, *Carex paradoxa*, *Anthericum ramosum*, *Listera ovata* auch von anderen als den in der Note angegebenen Standorten bestätigen. *Veratrum album* fand ich selbst auf dem Schöninger, aber nur in Blättern, auch Jungbauer sagt, es blühe dort niemals. Uebrigens fehlt es dem Böhmerwalde sowohl auf böhmischer, als auch nach Sendtner auf baierischer Seite. Da Purkyně das Vorkommen des *Allosorus crispus* im Böhmerwalde auf böhmischen Gebiet, wo er es selbst angegeben (siehe Lotos 1860. S. 32), nunmehr bezweifelt, so entfällt natürlich diese Angabe. Dagegen muss ich *Carex montana* als eine gar nicht seltene Art auch Südböhmens aufrecht halten, ich sah sie selbst bei Pilsen, Strakonitz, Krumau häufig, ferner von Budweis.

Nebenbei bemerke ich, dass *Bromus serotinus* Beneken, im Prodromus nicht erwähnt, auch in Böhmen (im nördlichen) vorkommt, dass aber unser Opiz derlei Arten zu Dutzenden fabricirt hat. Recht exquisit sammelte ich diese Form des *Bromus asper* (Ende August 1866 blühend) bei Schlan auf dem Berge Žbán. Eine weit auffallendere Form dieser Art (die ich als var. *multiflorus* bezeichne) fand ich auf dem grossen Limberge bei Gabel in Nordböhmen mit grossen, meist 15—16-blüthigen Aehren; die Blüthen schön zweizeilig gereiht, mittelgross, die ganze Inflorescenz steif aufrecht mit sehr kurzen, aufrechten Aesten, deren untere zu 2, wie bei dem *B. serotinus*. Um den 10. September stand diese Form noch in voller Blüthe, antherentragend. Sie muss selten sein, da alle Autoren (z. B. Koch, Grenier, Ascherson, Döll) die Aehren des *Br. asper* 7—9-blüthig nennen; nur Neilreich giebt sie (Fl. von Niederösterr., nicht Fl. von Wien) als 7—15-blüthig an, muss daher diese Form auch gesehen haben.

Dr. *Lad. Čelakovský.*

Uebersicht der bis jetzt bekannten Arten von Theobroma. Von Dr. **Gustav Bernoulli.** Separat-Abdr. aus Bd. XXIV der Denkschr. der allgem. schweizer. naturforsch. Gesellsch. Zürich 1869. 4°. 15 S. 7 Tafeln.

Verf. unterscheidet und beschreibt 18 Theobroma-Arten, von welchen er 9 neu aufstellt. Er gründet seine Speciescharakteristik wesentlich auf Verschiedenheiten an Blüthe und Frucht bei den einzelnen Arten; Artmerkmale den Blättern und Samen zu entnehmen, scheint ihm nicht thunlich. Darum hält er es auch dermalen für unmöglich, bestimmte Theobroma-Arten mit bestimmten Handelssorten von Cacaobohnen zu identificiren. Doch vermuthet er, dass aller Cacao des europäischen Handels von Arten der Section Cacao geliefert werde. Die 18 Arten vertheilen sich in folgende Sectionen:

I. *Cacao.* Th. Cacao L., leiocarpa n. sp., pentagona n. sp., Salzmanniana n. sp.

II. *Oraeanthes.* Th. speciosa (Willd. ms.) Spreng., quinquenervia n. sp., Spruceana n. sp.

III. *Rhytidocarpus.* Th. bicolor H. B., glauca Karst.

IV. *Telmatocarpus.* Th. microcarpa Mart.

V. *Glossopetalum.* Th. macrantha n. sp. (=Th. speciosa Mart.), angustifolia DC., ferruginea n. sp., subincana Mart., obovata Klotzsch ms., sylvestris Mart., alba n. sp., nitida n. sp.

Die Tafeln geben Abbildungen der meisten Arten, zumal der neu aufgestellten. *R.*

Neue Litteratur.

Laut Prospect erscheint:

Die Sculptur und die feineren Structurverhältnisse der Diatomaceen. Mit vorzugsweiser Berücksichtigung der als Probe-Objecte benutzten Species, von Dr. Gustav Fritsch und Otto Müller. Abtheil. 1. Zwölf Tafeln mikro-photographischer Abbildungen. Preis 5 Thlr. 10 Sgr.

Die erste Abtheilung des Werkes enthält zunächst zwölf Tafeln photographischer Abbildungen, sowie die bezüglichen systematischen Bestimmungen. Die zweite Abtheilung wird voraussichtlich im Herbste dieses Jahres ausgegeben werden, und soll die specielle Darlegung der Untersuchungen und eine zweite Serie von Photographieen umfassen.

Die Tafeln sind einzeln verkäuflich, und stellt sich der Preis der Tafel I, mit Angabe des Inhalts, auf 20 Sgr.; der von Tafel II — XII auf je 16 Sgr. Jede Buchhandlung übernimmt deren Besorgung.

Inhalt der Tafeln: Taf. I. Diatomaceen-Typen-Platte II von J. D. Möller in Wedel. 100 Arten.

Vergr. 90. Taf. II. Arachnodiscus ornatus. Vergr. 530. Taf. III. Triceratium Favus. Vergr. 545. Taf. IV. Navicula (Pinnularia) nobilis. Vergr. 545. Taf. V. Navicula Lyra und N. Lyra var. Vergr. 530. Taf. VI. Stauroneis Phoenicenteron. Vergr. 545. Taf. VII. Pleurosigma balticum. Vergr. 545. Taf. VIII. Pleurosigma angulatum. Vergr. 545. Taf. IX. Pleurosigma angulatum. Zerfallpräparat. Vergr. 1200. Taf. X. Grammatophora marina. Vergr. 547; Grammatophora oceanica = G. subtilissima. Vergr. 700. Taf. XI. Surirella Gemma. Vergr. 700. Taf. XII. Surirella Gemma. Vergr. 1200.

Berlin, Juni 1870.

Grg. Ferd. Otto Müller's Verlag.
29. Beudlerstrasse.

The Journal of the Linnean Society Botany, Vol. XI. No. 54 u. 55. Inh.:

Baker, Revision der Gattungen und Arten der krautigen Liliaceen mit dreifächeriger Kapselfrucht und verwachsenem Perigon. — Dalzell, Ueber Althaea Ludwigii n. Cystanche tubulosa. — Clarke, Ueber die bengalischen Commelinaceen. — Hance, Auszug aus einem Briefe an Hooker. — Dickie, Ueber einige im nördl. atlant. Ocean gefundene Algen. — Lindberg, Beiträge zur brittischen Bryologie.

Personal-Nachrichten.

Am 3. December 1870 starb, in seinem noch nicht vollendeten 31. Lebensjahre, Herr Sergius Rosanoff, der talentvolle und durch eine Reihe schöner Arbeiten den Botanikern in kurzer Zeit werth gewordene Botaniker und Museumsdirector am kais. botanischen Garten zu St. Petersburg. Der Tod ereilte ihn plötzlich an Bord des Schiffes, welches ihn von Neapel nach Palermo bringen sollte, wo er zur Wiederherstellung seiner Gesundheit Aufenthalt zu nehmen gedachte.

Es sind kaum 14 Tage nach dem Tode des Hrn. Rosanoff verflossen, als ein anderer russischer Botaniker der Wissenschaft entrissen wurde. Den 27. December v. J. starb in Moskau in seinem 36. Lebensjahre Nicolaus Kaufmann, Professor der Botanik an der hiesigen Universität.

Herr Kaufmann hat durch seine grosse Kenntniss der russischen Flora einen bedeutenden Ruf erworben, seine Moskauer Flora ist als das beste systematische Werk in Russland zu betrachten. Leider ist dieselbe in russischer Sprache geschrieben, und bleibt den ausländischen Gelehrten unzugänglich. Er hinterlässt eine werthvolle Bibliothek botanischen Inhalts und ein kostbares Herbarium, die russische Flora betreffend. In seinem Beruf als Professor hat er sich besonders durch seine Vorträge in der Pflanzenmorphologie ausgezeichnet. Ihm hat die hiesige Universität das vollständige Wiederaufkommen des botanischen Gartens und die Gründung eines botanischen Museums zu verdanken.

Was seine wissenschaftlichen Leistungen betrifft, so hat er folgende Schriften hinterlassen:

Zur Entwickelungsgeschichte der Cacteenstacheln. Im Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. No. 2. 1859.

Ueber die Natur der Stacheln. Ebenda. No. 3.

Das Verhalten des Blattes zum Stengel bei einigen abweichenden Pflanzenformen. Moskau 1862. Inaugural-Dissertation, russisch.

Ueber die anatomischen und chemischen Eigenschaften der Fasern von *Asclepias Cornuti* und ihren Werth als Gespinnstpflanze. In der Zeitschrift der Moskauer landwirthschaftlichen Gesellschaft. 1865. Russisch.

Moskauer Flora. Moskau 1866. Russisch. Ein Auszug davon in französischer Sprache von Clerc ist kürzlich im Bull. de la soc. des Nat. de Moscou 1870, No. 2 erschienen. Wird fortgesetzt.

Beitrag zur Kenntniss von *Pistia Texensis* Klotzsch. In Mém. de l'acad. imp. de St. Pétersbourg. T. XI. No. 2. 1867.

Ueber die aufsteigenden Axen einiger Lemnaceae. Russisch. In den Arbeiten der 1. Versammlung der russischen Naturforscher zu St. Petersburg 1867.

Ueber die männliche Blüthe von *Casuarina quadrivalvis*. Im Bull. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. No. 4. 1868.

Ferner sind noch einige Werke folgenden Inhalts im Druck begriffen:

Ueber die Dichotomie des Wickels von *Asperifoliaceae*, und über die systematische Stellung von *Sumbulus moschatus* Reinsch. Die erste findet Platz in den Mém. de la Soc. des Nat. de Moscou, T. XIII; die zweite in den Nachrichten der Gesellschaft der Naturwissenschaftsfreunde zu Moskau.

Moskau, den 18/30. December 1870.

A. Petunnikoff.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 4. 27. Januar 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Göppert, Die Kältegrade, welche die Vegetation erträgt. — **Litt.**: Teichert, Flora von Freienwalde. — **Neue Litteratur.**

Höhe der Kältegrade, welche die Vegetation überhaupt erträgt *).

Von

H. R. Göppert.

Unsere Erfahrungen über die Höhe der Kälte, welche die Vegetation ohne Nachtheil zu ertragen vermag, sind noch nicht gehörig festgestellt, weil man noch nicht alle Momente berücksichtigte, welche hierbei mitwirken und sie gewissermaassen noch nicht auseinander gehalten hat. In Ustjanks in Sibirien, unter 70° 55′ Br., ist die mittlere Temperatur des Winters —38° R., und die des kältesten Monats, des Januars —40° R.; in dem, wiewohl 8° südlicher gelegenen Jakutsk, unter 62° Br., in Folge eigenthümlicher Verhältnisse, die mittlere Temperatur des Winters sogar —38′, 9° R., und die niedrigste —44 im December, dem kältesten Monat, in dem an 19 Tagen die Temperatur nicht unter —40° betrug. 3 bis 3¼ Monat pflegt das Quecksilber dort stets gefroren zu sein. Selbst unter dem 75° N. Br. fand Parry im Polarocean den kältesten Monat um mehrere Grad wärmer als um Jakutsk; dagegen erlebte Robert Kane in West-Grönland unter 78°, 37 n. Br. —43,5°, M. Clauss gar —47° R. und unsere jüngste deutsche Nordpolexpedition an der Ostküste von Grönland unter dem 77° Br. und 18° W. L. als grösste Winterkälte und zwar im Februar nur —32° R. Dabei fand Kane in jenen hohen Breiten auch noch Vegetation, zum Theil sogar sehr üppige, nirgends eine bis zum Meeresniveau herabsteigende Schneegränze; die *Existenz* von *Vegetation* bis zum Nordpol hin ist — wenn man dahin gelangen sollte — also kaum zweifelhaft.

Als Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung ist der Schutz anzusehen, welchen die Schneedecke verleiht, die bei ihrem baldigen Eintritt nach der Beendigung der Vegetation die allzugrosse Erkaltung oder die Ausstrahlung des Bodens und dann als schlechter Wärmeleiter das Eindringen der Kälte verhindert, wie ihn vor Abwechselung der Temperatur bewahrt.

Die ersten Beobachtungen über die *Temperatur* des *Schnees* in verschiedenen Tiefen verdanken wir H. B. v. Saussure (Voyage dans les Alpes T. II. §. 1002 p. 459). Auf einer der Spitzen des grossen S. Bernhard, genannt La Chenalette, in 8413 F. Höhe, fand er im Juli bei +8° R. der Atmosphäre während die Sonne schien, die Temperatur unmittelbar unter der Oberfläche Null, und denselben Grad auch in 5 F. Tiefe. Aehnliche Beobachtungen mit

*) Bruchstück einer Abhandlung über Einwirkung der niederen Temperatur auf die Vegetation. In den ungewöhnlich strengen Wintern 1828/29 und 1829/30 hatte ich im hiesigen botanischen Garten zahlreiche Beobachtungen und Versuche über den Einfluss der niederen Temperatur auf die Vegetation angestellt, wie sie seit jener Zeit noch niemals in gleichem Umfange wiederholt worden sind (über die Wärmeentwickelungen in der Pflanze, deren Gefrieren und Schutzmittel gegen dasselbe. Berlin, bei Max & Comp. 1830. 244 S.). Ihre Resultate sind grösstentheils Eigenthum der Wissenschaft geworden, obschon sie das Thema noch lange nicht ausreichend erschöpften. Einen kleinen Beitrag hierzu gedenke ich später zu veröffentlichen, wovon ich hier vorläufig ein Bruchstück liefere.

gleichem Resultate stellte auch auf dem Col du Géant in 10,558 F. Meereshöhe an (Ebend. T. IV. §. 2054 p. 251). Die ersten zusammenhängenden Beobachtungen mit Beziehungen auf die Vegetation im Boden und unter dem Schnee lieferte ich im hiesigen botanischen Garten vom 22. Januar bis 17. Februar 1830. Der Boden war in festerem Erdreiche damals bis 12 Zoll, in lockerem der Gartenbeete 16 Zoll tief gefroren, am 22. Januar die mittlere Lufttemperatur nach dreimaligen täglichen Beobachtungen —20° R., am 21. —16,8° R., die Temperatur unter der 4 Z. hohen Schneedecke —6,5°, am 24. bei mittl. T. —8° R. in der inzwischen 8 Z. mächtig gewordenen Schneedecke nur —2,5°, vom 27. bis 2. Februar bei mittlerer Temp. —2° bis —3° in 8 Z. Tiefe zwischen 0,4° bis 0,8°. Am 4. Februar erreichte die Schneedecke die Höhe von 12 Z. und blieb so bis zum 15., an welchem Tage Thauwetter eintrat, dem bald wieder, den 17., Frost folgte. Die mittlere Temperatur der Atmosphäre betrug in dieser Zeit (vom 4. bis 15. Febr.) —8°, die des Schnees in 12 Z. Tiefe während der kältesten Tage an 3 Tagen nur —2° bis —2,5°. Die Temperatur des Bodens entsprach nur in 1—2 Z. Tiefe der Temperatur der unmittelbar auf der Erde liegenden Schneeschicht, stieg allmählich bis Null in 12—16 Z. Tiefe. Selbstverständlich waren die Wurzeln der perennirenden Gewächse sämmtlich steif gefroren, blieben es auch noch in 1—2 Z. Tiefe, als es vom 15. bis 17. Februar schnell thaute, während die oberen unter dem Schnee befindlich gewesenen nun aufgethauten grünen Theile der Pflanzen vegetirten.

Den 17. Nachmittags fiel die Temperatur wieder auf —2° R.; der Schnee fror sehr dicht zusammen, so dass man an einzelnen Stellen, ohne einzubrechen, darüber hinweggehen konnte. Auch fand sich noch an demselben Tage eine neue 1 Zoll hohe Schneelage ein. Unter dieser waren die grünen Theile der Vegetabilien am 18. noch nicht gefroren; die Temperatur des Schnees war in 5 Z. Tiefe 0°, ungeachtet den ganzen Tag über die Temperatur zwischen —5° und —4° schwankte. Am 19. nach —8° Nachtkälte war Mittags bei —4° der Atmosphäre der Schnee in 5 Z. Tiefe 2° kalt, in 3 Z. —3,5°, und alle grünen Theile der Vegetabilien unter seiner Decke aufs Neue gefroren. Am 20. stieg die Temperatur von —9° des Morgens gegen Mittag bis auf Null. Der Schnee war nun in 5 Z. Tiefe kälter als die Atmosphäre —1,5°, während er in den höher gelegenen Schichten sich mit derselben in's Gleichgewicht setzte. Am 21., wo das Thermometer nie unter —4° und nie über —5° zeigte, hatte die unterste Schneeschicht die gestrige Temperatur, die obere eine mehr der Atmosphäre entsprechende: —2,5°. Am 22. u. 23. Februar, bei einer mittlern Temperatur von +2,4°, schwand die Schneedecke an mehreren Stellen beinahe völlig, an anderen blieb nur eine so dünne Schicht zurück, dass fernere Beobachtungen über die Temperatur derselben nicht mehr angestellt werden konnten; demohnerachtet waren die oberen Schichten des Bodens nur in der Tiefe von 3 Z. aufgethaut, und mit ihnen die in derselben befindlichen Vegetabilien, die tieferen aber gefroren. Unter abwechselndem Frost und Thauwetter war am 14. März die Erde erst einen Fuss tief von der Oberfläche gegen die unteren Schichten zu aufgethaut. Ungeachtet dieses scheinbaren Hindernisses entwickelte sich die Vegetation: *Holosteum umbellatum* und *Draba verna* blühten. Am 20. endlich war auch in der Tiefe die Erde völlig vom Eise frei.

Zu gleichem Resultate führten unsere, fast auf derselben Fläche angestellten Beobachtungen im Februar 1870. Im vorangehenden Januar war, nach den von Hrn. Prof. Dr. Galle auf der hiesigen Sternwarte angestellten Beobachtungen, die mittlere Temperatur des ganzen Monats —1,03°; die wärmsten Tage waren der 8., 9. und 10. mit +4,33°, +4,5° und +3,87°; die kältesten: der 26. und 27. mit den Mitteltemperaturen —7,87° und —7,60°.

Die Schneebedeckung der Oberfläche vom Ende December blieb bis zum 6. Januar, thaute dann völlig auf, wie auch der leichtgefrorene Boden, und erneute sich am 17. wieder, von wo sie in gleicher Höhe =4 Z. bis zum 11. des nächsten Monats blieb, und sich auch später bis zum Thauen am 19. Februar nur sehr wenig erhöhte, wenigstens in der Beobachtungszeit die angegebene Höhe nicht überstieg, wie dies in dieser Jahreszeit selten vorkommt aber für meine Beobachtungen grade sehr erwünscht war. Der mässige Frost im letzten Drittheile des Januar ging mit dem ersten Februar in heftige Kälte über, so dass die ersten 12 Tage eine Kälteperiode bildeten, die, bei gleichzeitiger Rücksicht auf Intensität und Dauer, seit dem Jahre 1791 nur von dem strengsten Winter dieses 79jährigeu Zeitraums, dem von 1830 (meinem oben erwähnten Beobachtungsjahre), übertroffen worden ist. Die

Durchschnittstemperatur dieser 12 Tage aus Tag und Nacht war $-13,_{69}^{0}$, die der 6 Tage vom 5. bis 10. gar $-16,_{03}^{0}$, das kälteste Tagesmittel von $-17,_{63}^{0}$ am 6. An 3 Tagen (dem 6., 7. u. 8.) sank das Thermometer des Morgens unter -20^{0}; als Minimum wurde am 7., 6 Uhr Morgens $-20,_{5}^{0}$ aufgezeichnet. Vom 13. ab war die Kälte mässiger, in den letzten 5 Tagen des Monats Thauwetter, mit einem Maximum der Wärme von $+5,_{8}^{0}$ am 28., und dem wärmsten Tagesmittel von $+3,_{1}^{0}$ am 27.

Die Mitteltemperatur des ganzen Monats von 7^{0} ist 6 volle Grade tiefer als der Durchschnittswerth. Die stärksten Schwankungen der Temperatur von einem Tage zum andern waren:

31. Januar bis 1. Februar	. . . .	$-6,_{8}^{0}$
5. bis 6. Februar	. . . . .	$-2,_{9}^{0}$
12. bis 13. „	. . . . .	$+5,_{5}^{0}$
15. bis 16. „	. . . . .	$+4,_{1}^{0}$
20. bis 21. „	. . . . .	$+3,_{4}^{0}$
23. bis 24. „	. . . . .	$+2,_{9}^{0}$

Meine Beobachtungen über die Temperatur des in 4 Zoll Höhe liegenden Schnees unmittelbar über dem Boden begannen am 4. Febr. und wurden am 16. beendigt:

Am	29.	Jan.	war	die	mittl.	Temperatur	$-1,_{15}^{0}$
„	30.	„	„	„	„	„	$-0,_{83}^{0}$
„	31.	„	„	„	„	„	$-4,_{83}^{0}$
„	1.	Febr.	„	„	„	„	$-11,_{07}^{0}$
„	2.	„	„	„	„	„	$-9,_{17}^{0}$
„	3.	„	„	„	„	„	$-10,_{5}^{0}$

		Temperatur der Atmosphäre.		*Temperatur unter dem Schnee.*	
4.	Februar	Mg. 6 Uhr	$-13,_{6}$	Mg. 7 Uhr	-3^{0}
		Nm. 2 „	$-10,_{4}$ $-12,_{6}^{0}$	Nm. 2 „	-3^{0}
		Ab. 10 „	$-13,_{8}$	Ab. 7 „	-3^{0}
5.	„	Mg. 6 „	$-17,_{2}$	Mg. 7 „	-4^{0}
		Nm. 2 „	$-11,_{1}$ $-14,_{7}^{0}$		
		Ab. 10 „	$-16,_{0}$	Ab. 7 „	$-4,_{5}^{0}$
6.	„	Mg. 6 „	$-20,_{0}$	Mg. 7 „	-5^{0}
		Nm. 2 „	$-14,_{8}$ $-17,_{6}^{0}$		
		Ab. 10 „	$-18,_{1}$	Ab. 7 „	-5^{0}
7.	„	Mg. 6 „	$-20,_{5}$	Mg. 7 „	$-5,_{6}^{0}$
		Nm. 2 „	$-12,_{9}$ $-16,_{7}^{0}$		
		Ab. 10 „	$-16,_{8}$	Ab. 7 „	$-5,_{5}^{0}$
8.	„	Mg. 6 „	$-20,_{0}$	Mg. 7 „	-6^{0}
		Nm. 2 „	$-13,_{7}$ $-16,_{7}^{0}$		
		Ab. 10 „	$-16,_{4}$	Ab. 7 „	$-6,_{5}^{0}$
9.	„	Mg. 6 „	$-19,_{2}$	Mg. 7 „	$-6,_{5}^{0}$
		Nm. 2 „	$-12,_{6}$ $-15,_{4}^{0}$		
		Ab. 10 „	$-14,_{5}$	Ab. 7 „	-6^{0}
10.	„	Mg. 6 „	$-19,_{6}$	Mg. 7 „	-6^{0}
		Nm. 2 „	$-11,_{7}$ $-14,_{9}^{0}$		
		Ab. 10 „	$-13,_{4}$	Ab. 7 „	-6^{0}
11.	„	Mg. 6 „	$-15,_{8}$	Mg. 7 „	-5^{0}
		Nm. 2 „	$-15,_{8}^{0}$		
		Ab. 10 „			
12.	„	Mg. 6 „		Mg. 7 „	$-4,_{5}^{0}$
		Nm. 2 „	$-8,_{7}$ $-8,_{95}^{0}$		
		Ab. 10 „	$-9,_{2}$	Ab. 7 „	-4^{0}
13.	„	Mg. 6 „	$-7,_{8}$	Mg. 7 „	$-3,_{5}^{0}$
		Nm. 2 „	$-4,_{7}$ $-5,_{7}^{0}$		
		Ab. 10 „	$-4,_{6}$	Ab. 7 „	-2^{0}
14.	„	Mg. 6 „	$-4,_{8}$	Mg. 7 „	-2^{0}
		Nm. 2 „	$-4,_{2}$ $-5,_{03}^{0}$		
		Ab. 10 „	$-6,_{1}$	Ab. 7 „	-2^{0}

Temperatur der Atmosphäre.				*Temperatur unter dem Schnee.*	
15. Februar	Mg. 6 „	—9,2			
	Nm. 2 „	—5,7	—6,9°		
	Ab. 10 „	—5,8			
				Morg. 7 Uhr	—2°
16. „	Mg. 6 „	—5,4			
	Nm. 2 „	—0,2	—2,8°		
	Ab. 10 „	—2,8			
				Morg. 7 „	—1,5°

De Boden selbst war unter der Schneedecke 15 Z. gefroren, die Temperatur dort selbst an dem sehr kalten Tage des 5. Februar in 2 Z. nur —1°.

Beide, so ziemlich auf demselben Terrain unseres Gartens, angestellten Beobachtungen stimmen in ihren Resultaten sehr gut überein und zeigen den Nutzen, welchen die Schneedecke der unter ihr befindlichen Vegetation gewährt.

Die überaus gleichförmig verbreitete Schneelage in der Ebene der Provinz forderte zu ähnlichen Beobachtungen auf, welche auf meine Veranlassung während der oben beschriebenen Kälteperiode in den sehr ausgedehnten, an 200,000 Morgen umfassenden königl. Waldrevieren von Peisterwitz, Stoberau, Proskau und Scheidelwitz durch die Herren Oberförster Hahn, Gericke, v. Ernst und Kirchner, im Plessischen durch Herrn Rasse angestellt wurden, und durchschnittlich gleiche Resultate lieferten, natürlich mit einiger durch die Oertlichkeit und verschiedene Bodenbeschaffenheit nach Maasgabe bewaldeten und unbewaldeten Terrains verursachten Modificationen. Die Erde war 15 — 20 Zoll tief gefroren, ebenso die darin befindlichen Wurzeln der Bäume, die Temperatur niemals höher, und in den obersten Schichten der der untersten Lage des Schnees entsprechend. Auch ergab sich, welchen ausserordentlichen Schutz nicht blos die Schnee-, sondern auch schon eine nur wenige Zoll starke Lage von Blättern und Nadeln, überhaupt von Vegetationsabfällen gewährte. Nach einer Angabe von H. und A. Schlagintweit scheint Boussingault (Econom. rurale II. p. 250) auch Beobachtungen über die Temperaturverhältnisse der Schneedecke angestellt zu haben, doch ist mir das genannte Werk noch nicht zu Händen gekommen, wohl aber Beobachtungen von Kerner, der zu gleichen Resultaten wie ich gelangte. Die Lufttemperatur zeigte eine Schwankung von 23°, die Bodentemperatur von kaum mehr als einem Grad (A. Kerner, Kultur der Alpenpflanzen, Innsbruck 1864, S. 150).

Einen eben so günstigen Einfluss übt die Schneedecke auch im höchsten bekannten Norden aus. Robert Kane, der zu seiner und einst auch zu unserer Verwunderung, wie schon erwähnt, unter 82° N. Br. noch eine üppige Vegetation perennirender krautartiger Pflanzen antraf, fand unter 78°50′ N. Br. bei einer Oberflächentemperatur von —27,5° R. in einer Tiefe von 2 Fuss im Schnee —17°, in einer Tiefe von 4 F. —13,3°, und von 8 F. —2,6°, also nur noch ein paar Grad unter dem Gefrierpunkte. Middendorff*) hat zwar keine thermometrischen Untersuchungen über die Temperatur des Schnees angestellt, liefert aber ein sehr entscheidendes Besipiel durch die Beobachtung, dass im Taimyrlande die Baumgrenze der Tanne um 1° nördlicher gehe als ihre Waldgrenze. Doch werde die Tanne zu einem Mittelding zwischen Wurzel und Stamm erniedrigt, der aber über die Schneedecke nicht hinausreiche. Alle darüber hinausragenden Sprosse stürben alljährlich ab, und sie sei somit ganz und gar auf den Schutz des Schnees angewiesen. Auf den Seen dieses Landes ist das Eis dort am dünnsten, auf dem der meiste Schnee liegt. Man darf sich also über das Vorkommen einer üppigen Vegetation in jenen hohen Breiten nicht verwundern, da sie sicherlich, eingebettet in den schützenden Schnee, von den niedrigsten Temperaturen von —40° bis —50° nie erreicht wird, wahrscheinlich nur wenige Grad unter Null zu ertragen hat. Der steinige Boden unserer Alpen, der auch sehr bald von einer bleibenden mächtigen winterlichen Schneehülle bedeckt wird, nimmt eben deswegen auch nicht Theil an den bedeutenden Temperaturerniedrigungen jener Regionen, ist niemals tief gefroren und nach Kerner selten mehr als 2° kalt.

Unter anderen Verhältnissen würden sich auch die auf diese Weise mit ihren unterirdi-

*) Dessen Sibirische Reise IV, I, S. 608, die vollständigsten, im Ganzen bei uns bis jetzt noch wenig benutzten Werke über arktische Regionen, überaus reich an Beobachtungen über biologische und morphologische Verhältnisse der Gewächse.

schen Theilen eingebetteten Pflanzen nicht erhalten, da mich Versuche lehrten, dass Wurzeln ohne jene schützende Hülle des Bodens und des Schnees gegen Kälte sehr empfindlich sind; Wurzeln von *Helleborus niger* und *viridis*, *Valeriana Phu* erfroren ausserhalb der Erde in freier Luft bei -15^0, bei noch geringerer Kälte (etwa -10^0) jene von *Cicuta virosa*. Auch Julius Sachs beobachtete bei den Wurzeln von *Myosotis palustris* eine auffallend geringe Widerstandsfähigkeit gegen die Kälte.

Dagegen können auch bei uns im Boden befindliche und gefrorene Wurzeln ausserordentlich lange in diesem Zustande verharren, ohne getödtet zu werden; wie ich namentlich in jenem merkwürdigen Winter von 1829/30 auch direct beobachtet habe. Sie blieben vom 20. November 1829 bis zum 9. Februar 1830, während welcher Zeit die Temperatur sich niemals über 0^0 erhob, ohne Nachtheil im gefrorenen Zustande. In Ostsibirien auf dem Eisboden sind die Wurzeln im Winter stets gefroren, und die ganze Vegetation ist unabhängig von der mittleren Bodentemperatur, welche dort tief unter dem Nullpunkte ihres Erwachens zur Vegetation steht. Die Wurzeln frieren steif und fest, dringen aber nicht in die oft kaum 1 Fuss von der Oberfläche entfernten Eislagen, sondern werden von ihnen abgelenkt (Middendorff l. c. S. 665) und wenden sich von ihnen ab, als wenn sie auf Felsen gestossen wären, der ihnen keinen Zugang gestattet (B. Seemann, Reise um die Welt, 2. Aufl. 1858. II. p. 119, und Richardson, Arctic searching expedition 1851. Vol. II. Ueber die Pflanzen auf dem Eisboden Nordamerika's). Ob diese Erstarrung aber auch ohne nachtheiligen Einfluss sich auf mehrere Jahre erstrecken kann, bezweifle ich für Phanerogamen, weniger für Flechten. Charpentier, Ramond, Venetz und Thomas führen Fälle an, in denen sich verschiedene Pflanzen, und zwar Phanerogamen wie *Trifolium alpinum*, *Geum montanum*, *Cerastium latifolium* etc. unter dem Eise der Gletscher Jahre lang ohne Nachtheil erhalten hätten.

Das angebliche Wachsthum von Pflanzen unter dem Schnee in winterlicher Erstarrung findet nicht statt, und verdient diese Meinung kaum eine ernsthafte Widerlegung. Sie beruht nur auf unvollkommener Beobachtung der Lebensverhältnisse dieser Gewächse. Ihre Blüthen sind schon im vorausgegangenen Herbst überaus entwickelt, so dass es bei den am frühesten blühenden nur weniger Wärmegrade im Frühjahr bedarf (nach Beobachtungen von Vogt zu Ahris, bei *Galanthus rivalis* nur $+2{,}42^0$, bei *Hepatica nobilis* $4{,}77^0$ u. s. w.) um sie zum Blühen zu veranlassen (Dove in den Monatsberichten der Berl. Akad. 1850 p. 214). Jene vorzeitige Entwicklung der Blüthen beobachtete ich zuerst im hiesigen botanischen Garten, und im Freien in den Jahren 1829 und 1830 bei 236 zu 42 verschiedenen Familien gehörenden, sämmtlich vom März bis Juni blühenden Gewächsen, namentlich Alpenpflanzen (Beobacht. über die Blüthezeit der Gewächse im königl. botan. Garten zu Breslau, nebst einigen Beiträgen zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzen überhaupt: N. Acta Acad. Caes. L. Nat. Cur. Vol. XV. P. II. p. 385 u. f.).

Den anderweitigen grünen, nach dem Schmelzen des Schnees hervortretenden Rasen bilden die Wurzelstockblätter sehr vieler Dryadeen, Wedel einiger Farne wie *Aspidium Filix mas*, *spinulosum*, *aculeatum*, Blätter von *Cyperaceae*, *Gramineae*, *Juncineae*, *Aristolochieae*, *Berberideae*, *Caryophylleae*, *Apocyneae*, *Ericinae*, *Compositae*, *Gentianeae*, *Plumbagineae*, *Geranieae*, *Globularieae*, vieler *Labiaten*, *Papilionaceae*, *Violariae*, *Primuleae*, *Saxifrageae* u. s. w., so dass die Zahl der immergrünen Pflanzen viel grösser erscheint, als man anzunehmen geneigt ist. Im Frühjahr tritt auch bei diesen Blättern meist ein vollständiger Wechsel ein.

Wahre Winterblumen sind bei uns, mit Ausnahme einzelner anderweitig aufgeführter einjähriger Gewächse, nur *Bellis perennis* und der bei uns in der Ebene nur kultivirte *Helleborus niger*. Ihre Blüthen erstarren bei jeder Temperatur unter 0, wachsen aber beim Aufthauen wieder weiter, obschon ein Theil der Wurzeln oft noch gefroren ist, was sich mehrmals wiederholt, wie ich direct bei einzelnen Blüthen in jedem Stadium der Entfaltung beobachtet habe. Gegen Weihnachten, bei mässig kaltem Vorwinter pflegt *Helleborus niger* in üppigstem Flor zu stehen; *Bellis* verhält sich zu allen Jahreszeiten ziemlich gleich. In der eben angegebenen Kälte des letzten Winters hielt absichtlich von Schnee frei gehaltene *Bellis* aus, nicht aber *Helleborus*, dessen Blätter und Blüthen erfroren. Unter dem Schutz der Schneedecke geschah dies *nicht*.

(*Beschluss folgt.*)

Litteratur.

Flora von Freienwalde a. d. Oder. Bearbeitet von Dr. **J. Teichert**, Gymnasial-Conrector. Freienwalde a. d. O., Verlag von Adolf Fritze. 1870.

Eine Flora von Freienwalde darf von vornherein einer wohlwollenden Aufnahme gewiss sein. Jeder Botaniker, der die Umgebungen dieses so freundlich am Rande des Oderthales, nordöstlich von Berlin gelegenen Städtchens besucht hat, wird gern nach dem hübsch ausgestatteten, freilich für das Quantum des Gebotenen sehr theuern (1 Thlr. 5 Sgr.) Büchlein greifen, um von den Entdeckungen des Verf.'s Kenntniss zu nehmen, da uns derselbe in der Vorrede mittheilt, dass er die Ergebnisse siebenjähriger Beobachtungen darin niedergelegt, und somit nicht nur seinen Schülern, für die er das Buch zunächst bestimmt hat, sondern auch manchen Freunden der Botanik eine willkommene Gabe zu bieten glaube. Leider müssen wir nach genauerer Einsicht zu der Ueberzeugung gelangen, dass nicht nur der Freund der Botanik nichts Erhebliches in dieser Flora findet, was nicht in den früheren Werken schon veröffentlicht wäre, sondern dass der Verf. auch nicht der bescheidenen Aufgabe, auf Grund des vorhandenen Materials ein brauchbares Schulbuch zu bearbeiten, gewachsen ist.

Derselbe beginnt mit einer „Organographie" („Terminologie" nannte man in der Schulzeit des Ref. diesen Abschnitt des botanischen Unterrichts, der in der Form des Dictats für Lehrer und Schüler gleich ermüdend war, welche aufathmeten, wenn sie durch diese Wüste hindurch in das gelobte Land der Erläuterung frischer Pflanzen gelangt waren). Diese Organographie ist gleich mangelhaft in Form und Inhalt, indem in der Regel halbwahre, missverstandene oder ganz unrichtige Thatsachen in ungeschicktem und uncorrectem Ausdruck vorgetragen werden. Um dieses strenge Urtheil zu begründen, geben wir eine kleine Blumenlese aus diesem Abschnitte.

S. 3. Perennirende Pflanzen. Den Satz aus der Flora von Brandenburg des Ref., Einl. Seite 17: „Hierher rechnen wir auch manche Pflanzen, deren oberirdische Theile nicht ganz absterben, ohne indess eigentlich holzig zu werden .... viele Gräser" giebt Verf. in folgender Weise wieder: „Bisweilen finden sich an solchen Pflanzen auch oberirdische, aber *nur krautartige* Theile (an manchen Grässern ...."

S. 4. „Nebenwurzel heisst die Wurzel, welche die Stelle der nicht zur Entwicklung gelangten Hauptwurzel ersetzt; *sie entspringt seitlich vom Stengel, besonders an seinem unteren Umfange und an seinen Knoten.* Die einzelnen Wurzelfasern der Nebenwurzel sind entweder faserförmig, dann heisst die Nebenwurzel Faserwurzel (Getreide), oder sie sind knollig verdickt, dann heisst sie büschelig (Scharbockskraut)." Diese Definition ist uns neu, und gehört wohl Hrn. T. an; die cursiv gedruckten Worte passen aber nicht dazu, sondern zu dem, was andere Botaniker unter Nebenwurzeln („einzelne Wurzelfaser", T.) verstehen.

S. 7. Unter der Rubrik „Laubblattstengel" erscheint als letzte Form: „*Schaft* wird ein krautiger Stengel genannt, der nur Blüthen, aber nie Laubblätter trägt." S. 10 wird dagegen vom „Hochblattstengel", zu welchem der Schaft doch wohl das einzige specielle Beispiel wäre, mitgetheilt: „Das vom Stengel Gesagte kann auch auf den Hochblattstengel angewandt werden" (doch nicht Alles, was S. 5—10 abgehandelt wird? Ref.).

S. 13. Unter den sehr naturalistisch gehaltenen Definitionen der Blattformen begegnet uns auch: *pfriemenförmig*, wenn das Blatt schmal und nach Art eines Pfriemens gebogen ist (diese letztere Bestimmung gehört Hrn. T.; die meisten pfriemenförmigen Blätter anderer Botaniker haben mit einem Schusterpfriemen wohl sehr geringe Aehnlichkeit); ferner „*spatelig*, wenn der Blattgrund dem Stiele eines Spatens ähnlich ist" (ist aber gar nicht nach einem *Spaten*, sondern einem *Spatel* benannt), „*verwachsen* heisst *ein* Blatt, das aus zwei sitzenden, gegenständigen, zusammengewachsenen Blättern gebildet ist (*Caprifolium.*") [Diese Definition erinnert an die an einen Einzelnen gerichtete Aufforderung, sich recht zahlreich zu versammeln.]

S. 14. „*Gekerbt* heissen Blätter, wenn der Blattrand bogige Einschnitte hat." [Gerade die Einschnitte sind spitz, die Vorsprünge abgerundet.]

S. 15. „*Gefiedert* heisst ein ... Blatt, wenn ... die Blättchen auf beiden Seiten des gemeinsamen Blattstieles, *aber in verschiedener Höhe desselben*, entspringen; die Blättchen stehen dann ... *entweder gegenständig* oder abwechselnd."

S. 18. „Die *Haare* ... sind ganz feine, *oft* röhrenartige Gebilde." [Kennt Herr T. etwa auch solide Haare?]

S. 21 werden *Trugdoldenrispen* und *Spirren* identificirt; die Definition entspricht dem seltenen, z. B. bei *Sambucus* vorkommenden Falle eines Corymbus, dessen untere Verzweigungen nahezu in derselben Höhe entspringen, für welche Ref. ersteren Namen

vorschlug; mit der Spirre hat dieser Blüthenstand nichts gemein, als dass er zu den rispenartigen gehört. Als Beipiel einer Trugdolde (cyma) wird aber gerade S. 22 der Hollunder genannt.

S. 24. Beim Spargel sollen Zwitterblüthen, männliche und weibliche, auf demselben Stocke vorkommen.

S. 25. Wenn Kelch- und Fruchtblätter mit einander verwachsen, gehen auch *oft* die Blumenblätter in die Verwachsung ein. [Ist ein anderer Fall denkbar?]

S. 32 wird als Beispiel einer zweisamigen Steinfrucht nur ein Mandel-Philippchen *), ebenso für eine zweisamige Schliessfrucht eine zweisamige *Carpinus*-Frucht angeführt. Steinfrüchte mit mehreren Steinen scheint Verf. nicht zu kennen.

In ähnlicher Weise ist die allgemeine Systematik behandelt. Auch hier füllt Verf. die Lücken seines Wissens durch freie Erfindung aus. So soll sich ein natürliches und künstliches System auch in der Behandlung von Gattungen und Arten unterscheiden, während wohl per nefas künstliche Gattungen und Arten öfter gemacht werden, im Princip aber diese untersten Stufen der Hierarchie des Pflanzenreichs doch stets natürlich sein sollen. Oder kann man das Princip der natürlichen Methode schärfer ausdrücken, als durch den Linné-schen Ausspruch: genus dabit characterem, nec character genus?

S. 41 wird die Linné'sche Ordnung *Didynamia Angiospermia* charakterisirt: „*Früchte* in einer Kapsel."

S. 42 lautet der Charakter der Ordnung *Polygamia segregata*: „*Strahlenblüthen* zwittrig, jede Blüthe noch mit einem besonderen Kelch."

In Vergleich mit dieser mehr als schwachen Einleitung erscheint die eigentliche Flora allerdings als eine sehr sorgfältige Arbeit. An Fleiss und Sorgfalt hat Verf. es auch sicher nicht fehlen lassen. Auf seinen Jahre lang hindurch fortgesetzten Spaziergängen (das Gebiet dieser Flora erstreckt sich, mit Ausnahme zweier für die Landpartien der Freienwalder beliebten Richtungen nach Falkenberg und den Baa-See, nur auf eine halbe Meile Entfernung von der Stadt) hat derselbe alle ihm bekannten Pflanzen auf's Gewissenhafteste notirt, so dass er im Stande ist, selbst für *Draba verna*, *Lychnis flos cuculi*, *Nasturtium amphibium*, *Melandryum album*, *Arenaria serpyllifolia*, *Erodium*

cicutarium, *Galium Aparine*, *Erigeron canadensis*, *Centaurea Cyanus*, *Convolvulus arvensis*, *Glechoma hederacea*, *Euphorbia Cyparissias* etc. die nächsten und sichersten Fundorte anzugeben. Weshalb er solche nicht auch für *Chelidonium majus*, *Capsella Bursa pastoris* und *Moehringia trinervia*, welche letztere zwar bei Freienwalde nicht selten, aber doch schwerlich so gemein wie die soeben genannten Arten ist, angegeben, vermögen wir nicht einzusehen. Die Fundorte sind auch in der Regel, was nur zu loben ist, mit ausserordentlicher Genauigkeit angegeben. Allein das Wissen und Können des Verf. hat nicht ausgereicht, um ihm einen vollständigen Ueberblick über die Phanerogamenflora seines Gebiets zu verschaffen, und ist er ehrlich genug gewesen, überall die Grenzen seiner Kenntniss anzudeuten. So hat er auf eine vollständige Aufzählung der „Gräser und Halbgräser, welche nur einzelne Repräsentanten als Vertreter haben", verzichtet; erstere Familie ist ausser durch die 4 gewöhnlichen Getreidearten und den Mais nur durch *Phragmites*, *Stupa* und *Hordeum murinum*, letztere durch *Cyperus fuscus*, *Eriophorum vaginatum* und *Carex Goodenoughii* vertreten. Anscheinend kennt Verf. aber auch nicht einmal diese beschränkte Anzahl von Arten, da er die *Stupa*-Arten, von denen *S. capillata* stellenweise ganze Abhänge bedeckt, nur auf Autorität des Ref. anführt. Ferner fehlen in seiner Aufzählung folgende Arten, welche wohl schwerlich in einer Localflora dieser Gegend vermisst werden: **Epilobium palustre*, **Myriophyllum*-, *Ceratophyllum*- und **Callitriche*-Arten, *Herniaria glabra*, *Scleranthus perennis*, *Sedum mite*, **Berula angustifolia*, *Oenanthe Phellandrium*, *Succisa pratensis*, *Bidens cernuus*, *Filago minima*, *Anthemis Cotula*, **Chrysanthemum inodorum*, *Veronica serpyllifolia*, *verna*, *Ajuga reptans*, *Rumex conglomeratus*, *Salix Caprea*, *purpurea*, *repens* (auch bei den vom Verf. aufgeführten Arten fehlen die sonst überall bei angepflanzten Bäumen angeführten Standorte, aus leicht zu errathenden Gründen), von welchen die mit einem * bezeichneten von dem Verfasser und einigen seiner Freunde auf flüchtigen Besuchen des Gebiets notirt sind. Von *Potamogeton*-Arten hat Verf. in dieser wasserreichen Gegend nur *P. natans* selbst beobachtet, von Juncus-Arten werden nur *J. communis* und *glaucus* aufgeführt, von wilden Rosen nur *R. canina* etc.

Verf. hat denn auch das Ungenügende seiner Erfahrungen eingesehen, und sein Verzeichniss durch die in der Flora des Ref. niedergelegten Angaben vervollständigt, wobei ihm nur *Andromeda*

*) Ref. hält diess für die richtige Schreibweise für das französ. *Philippine*, „Vielliebchen" ist nur eine etymologisirende Verdrehung resp. Mundrechtmachung des Fremdwortes.

poliifolia und *Epipactis latifolia* entgangen zu sein scheinen; in den Verhandlungen des botanischen Vereins für Brandenburg hätte er ausserdem noch *Dianthus Armeria* × *deltoides* und *Circaea alpina* finden können. Unter diesen Umständen ist es nicht zu verwundern, dass es Verf. nicht gelungen ist, die botanische Kenntniss des so interessanten und mannichfaltigen Gebiets in irgend erheblicher Weise zu fördern. Allerdings war die Gegend von Freienwalde, welche die meisten Botaniker der Provinz Brandenburg stets mit Vorliebe erforscht haben, noch in den 50er Jahren von einem ebenso fleissigen, als kenntnissreichen Beobachter, dem kürzlich verstorbenen Chemiker F. Reinhardt, gründlich untersucht worden, welchem Ref. die grosse Mehrzahl der betreffenden Angaben verdankt und der wohl vom Verf. hätte genannt werden sollen. Indess bei so lange und unleugbar fleissig fortgesetzten Beobachtungen, wie denen des Verf., wäre doch eine erheblichere Nachlese zu erwarten gewesen, als die Hinzufügung von *drei* wilden Arten, für welche, als weniger allgemein verbreitet, Ref. in der ersten Abtheilung seiner Flora Standorte aufführt: *Crepis biennis*, *Vaccinium Oxycoccus* und *Lathraea Squamaria*, sowie von einigen verwilderten resp. angepflanzten, wie *Helleborus niger*, *Lunaria biennis*, *Iberis umbellata*, *Colutea arborescens*, *Physalis Alkekingi* und *Muscari racemosum*. Im Uebrigen bringt Verf. nichts Neues, als Fundorte für eine Anzahl gemeiner und häufiger Pflanzen, welche Reinhardt nicht der Erwähnung werth gehalten hatte, und hier und da einen oder den anderen Fundort mehr für eine seltene Art, wogegen Verf. in der Auffindung der von Reinhardt angegebenen Arten und Fundorte nicht viel Glück gehabt hat; die Voraussetzung, welche Verfasser in der Vorrede ausspricht, dass ein erheblicher Theil der letzteren jetzt in Folge von Terrainveränderungen verloren gegangen sei, möchte Ref. nach seinen Erfahrungen bezweifeln. Die Diagnosen der Gattungen und Arten hat Verf. aus den Floren Garcke's und des Ref. meist wortgetreu entlehnt *), und er hat wohl daran gethan, denn wo er seinen eigenen Weg einzuschlagen versucht, geräth er gewöhnlich in den Sumpf; so schreibt er *Salvia* mit ihrem fadenförmig in die Breite gezogenen Connectiv „zusammenfliessend-fächrige Staubbeutel" zu; die innere Spelze der Grasblüthe ist ihm synomym mit *Bälglein*; bei *Hordeum* sollen die *Blüthe* des Mittelährchens und der seitlichen ungestielt, resp. gestielt sein, statt diese Aehrchen selbst; die *Dipsaceae* charakterisirt Ref. in seiner Flora von Brandenburg I. pag. 82 in der Aufzählung der Gattungen kurz folgendermassen: „Blüthen mit einer aussenkelchartigen Hülle", womit, wie der in den Gattungscharakteren gebrauchte Ausdruck: „Aussenkelch gefurcht" etc. beweist, die Hülle der *einzelnen Blüthe* gemeint ist. Verf. drückt sich folgendermassen aus: „Blüthen mit *gemeinschaftlicher Hülle* umgeben, die aussenkelchartig ist; Kelch doppelt, der innere zuletzt der Frucht angewachsen"; bei *Dipsacus* soll der innere Kelch „beckenförmig, borstenförmig" [sic!] sein; bei der Bestimmung der Doldengewächse findet sich S. 59 folgender Gegensatz: „16. Blumenkronenblätter rundlich, eingerollt, gelb. 17. Blumenkronenblätter flach, abstehend, *in vielen Farben*"; *Paeonia* wird ein laubblattartiger Kelch, *Barbarea* eine geschnäbelte Schote angedichtet; die Blüthen von *Carex* werden Aehrchen genannt; im Charakter von *Alnus* kommt vor: „Stempelblüthen zweiblüthig."

Wir verabschieden uns mit der Hoffnung vom Verf., ihm erst nach gründlicheren Studien wieder auf dem Gebiete der scientia amabilis zu begegnen. Da der Spruch: ut desint vires, tamen est laudanda voluntas auf litterarischem Gebiete keine Geltung haben kann, so empfehlen wir ihm die Horazische Maxime: Sumite materiam vestris, qui scribitis aequam viribus (ars poët. 38) zur Beherzigung.

Dr. *P. Ascherson.*

*) Freilich hat Verf. auch den in der 6—8. Auflage von Garcke's Flora vorkommenden, in der 9ten bereits verbesserten Druckfehler, dass *Borrago* 6 Schlundschuppen habe, ferner den in der 1—9. Auflage stereotypen Fehler im Charakter von *Parnassia*: Kapsel vielklappig (statt vier-) getreulich abgeschrieben.

Neue Litteratur.

Hedwigia. 1870. No. 12. Ruthe, Zwei neue europäische Arten der Laubmoosgattung Fissidens und über Fissidens bryoides β. gymnandrus. — Repertorium. — Kleinere Mittheilungen von Rabenhorst und Milde.

Flora. 1870. No. 46 u. 47. Eichler, über die Blattstellung einiger Alsodineen. — von Martens, Kurzia crenacanthoidea, eine neue Alge.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 5. 3. Februar 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Göppert, Die Kältegrade, welche die Vegetation erträgt. — Cramer, Entstehung und Paarung der Schwärmsporen von Ulothrix. — **Neue Litteratur.** — **Samml.**: Hoffmann, Pflanzen aus Missouri. — **Pers.-Nachr.**: Delpino.

Höhe der Kältegrade, welche die Vegetation überhaupt erträgt.

Von

H. R. Göppert.

(*Beschluss.*)

Unter diesen Umständen erfahren also die ganze Strenge der winterlichen Kälte allein nur die über die Schneedecke *hervorragenden Bäume nebst den etwa auf ihnen wachsenden Flechten, Moosen und Pilzen*, und zwar nicht blos in den arktischen und alpinen Regionen, sondern auch in unseren Breiten, wobei der sonderbare Umstand häufig eintritt, dass in unseren Gärten Pflanzen der Polar- und Alpen-Regionen erfrieren, weil sie bei der meist veränderlichen Temperatur unserer Winter selten einer bleibenden Schneehülle sich zu erfreuen haben, die in jenen Gegenden niemals fehlt und, wie wir gesehen haben, eine so ausserordentlich schützende Wirkung ausübt.

Die am Eingange unserer Abhandlung erwähnten Extreme der niederen Temperatur erfahren also die Baum- und Waldgrenze des höchsten Nordens, unter ihnen zunächst oben an die sibirische Lärche (*Larix sibirica* Led.). Sie bildet nach Middendorff (S. 1662) noch unter $72^1/_2{}^0$ im Taimyrlande Wald und zwar den nördlichsten der Erde, und erreicht hier trotz der kurzen jährlichen Vegetationszeit von 9—10 Wochen noch 4—6 Z. Stärke und 3—4 Faden Höhe. An diese schliessen sich die sibirische Tanne (*Picea obovata* Led.) welche 67—69° N. Br. erreicht, *Pinus ajanensis* Fisch. bis 70° Br., *Abies sibirica Led.* bis $67^3/_4{}^0$ Br., unsere *Pinus silvestris* bis 64° Br., *Pinus Cembra* und *Betula alba* nach Wrangel an der Lena bis 71° (75° 4′) Br., *Alnus incana* bis 69° 5′ Br., *Alnus fruticosa* bis $70^3/_4{}^0$ und $71^3/_4{}^0$ Br., *Populus suaveolens* und *tremula* bis 69°, *Prunus Padus* 70° 5′, *Sorbus Aucuparia* 71° und darüber, *Juniperus nana* mindestens bis 71° 5′, dsgl. *Betula nana* und die Weiden als die nördlichsten wenn auch niederliegenden Strauchgewächse, *Salix polaris*, *arctica* nach Bär und Middendorff als dicht an die Erde niedergedrückte, in Flechten oder Moose versteckte Sträucher mit kaum 1—2 Z. sich erhebenden, Blätter und Blüthen tragenden Zweigen, ganz wie bei *Salix herbacea*, *arbuscula* etc., *reticulata* auf unseren Alpen. Die Stämme verzweigen sich dort wie hier unterirdisch 10—12 F. weit, so dass Bär mit Recht von der Flora von Nowa Zembla sagt, dass die Wälder mehr in als über der Erde sich befänden.

Im europäischen Russland erreichen die Wälder nicht mehr so hohe Breiten; die Birke erscheint nur strauchartig in 70 Br. auf der Halbinsel Kola des russischen Lapplands; die Eberesche ebenfalls nur strauchartig in 67° Br., in Norwegen als Bäume Fichte und Kiefer in 70° Br., Espe und Eberesche wohl noch etwas darüber hinaus. Im arktischen Amerika bildet nach Richardson (l. c.) *Pinus alba* die Baumgrenze neben *Populus tremuloides*, *balsamifera* und *Betula papyracea* bis 60° Br. im Thale des Mackenzie; *Pinus microcarpa*, *P. Banksiana*, *P. nigra*, *Alnus viridis* (20 F. hoch), *Salix speciosa* (12 F. hoch), *Juniperus virginiana*, strauchartig, nur bis

68° 5′ Br. Im Thale des Mackenzie in 66° 44′ sah B. Seemann noch einen Wald von *Pinus arctica*.

Dass hohe Kältegrade wirklich auch in das Innere der Bäume dringen, kann man in jedem Winter wahrnehmen, ist auch durch directe Beobachtungen übrigens erwiesen, die wir Dr. H. Krutzsch (dessen Unters. über die Temperatur der Bäume und Vgl. der Luft- und Boden-Temperatur) in Tharand verdanken. Krutzsch fand am 23. December 1853 bei einer Lufttemperatur von —23° in lebenden Stämmen von Kiefern und Spitzahorn — 20,9°. Die wunderliche Behauptung des sonst so verdienstvollen Schacht, dass Bäume durch die Rinde vor dem Gefrieren geschützt würden, von deren Unrichtigkeit man sich übrigens jeden Winter überzeugen kann, findet hierdurch factische Widerlegung.

Nächst den Stämmen kommen nur die Kryptogamen, die sich an denselben befinden, in Betracht. Auf Stämmen und Aesten jener Lärchen der Boganida in 71° N. Br. fand Middendorff (a. a. O. Bd. I. Th. II. Petersb. 1856) nach E. Borsčow's Bestimmung sogar noch Pilze wie *Daedalea boganidensis B.*, *Tremella intumescens* Engl. Bot., auf *Alnus incana* eine *Thelephora: T. isabellina* Fr., sowie Wahlenberg in dem freilich viel weniger kalten Lappland *Polyporus fomentarius* und *P. igniarius* auf Birken, *Tremella juniperina* auf Wachholder, *Peziza conglomerata* auf *Alnus incana*. Von Moosen im Taimyrlande lässt nur *Dicranum scoparium* auf etwaiges Vorkommen an Bäumen schliessen, obschon es nicht ausdrücklich erwähnt wird; in Lappland *Orthotricha*, und von Lebermoosen einige Jungermannien.

Die Zahl der auf Bäumen in der arktischen Region noch wachsenden Flechten ist dagegen viel bedeutender; nach gütiger Mittheilung unseres ausgezeichneten Flechtenkenners Hrn. Prof. Körber sind es an 68, von welchen jedoch nur 10 den arktischen Regionen ausschliesslich, die übrigen alle viel niedrigeren Breiten, selbst unseren Regionen angehören *).

*) Die mit einem * bezeichneten gehören der arktischen Region ausschliesslich an. Usnea barbata L., plicata L., Bryopogon jubatus L., Alectoria sarmentosa, Ramalina calycaris L., farinacea L., Cetraria juniperina L., pinastri Scop., glauca L., sepincola Ehrh., Cladonia pyxidata L., fimbriata L., botrytis Hag., Nephroma tomentosum Hfm., resupinatum L., Sticta pulmonaria L., scrobiculata Scop., Imbricaria tiliacea Ehrh., saxatilis L., physodes L., hyperopta Ach., olivacea DC.,

Sie wachsen an der Grenze des Baumwuchses fast nur noch auf der Schneeanflügen besonders noch ausgesetzten Nord- oder Nordostseite der Bäume; die übrigen Seiten sind frei davon. Endlich finden sich viele von ihnen, wie schon Wahlenberg anführt, in der Tundra nach Verschwinden der Bäume noch auf blosser Erde vor, wie *Ramalina farinacea*, *Cetraria glauca*, *sepincola*, *Sticta scrobiculata*, *Imbricaria hyperopta*, *Physcia parietina*, *Anaptychia ciliaris*, *Parmelia obscura*, *pulverulenta*, vielleicht weil sie endlich nur unter der Schneedecke die immer niedriger werdende Temperatur noch zu ertragen vermögen.

Flechten der Alpen, welche oft auf Kanten der Felsen wachsen, deren Beschaffenheit keine Schneebedeckung gestattet, gehören gewissermassen auch hierher, obschon die Temperatur jener Gipfel, wie wenigstens einige Beobachtungen zeigen, nicht so niedrig ist, wie man vermuthen sollte, und kaum unter —24° befunden worden ist. Die letzten Flechten zwischen 12000 und 14780 F. unserer Alpen sind nach Schlagintweit: *Lecidea geographica*, *confluens*, *Parmelia elegans*, *varia δ. polytropa*, *Umbilicaria proboscidea β. cylindrica* und andere — etwa 40 — mehr oder minder sicher bestimmte Arten. Erstere

diffusa Web., Anaptychia ciliaris L., Parmelia pulverulenta Schreb., obscura Ehrh., stellaris L., Physcia parietina L., Pannaria plumbea Lft., triptophylla Ach., Lecanora tatarea L., pallescens L., atra Huds., subfusca L., Hageni Ach., albella Hfm., varia Ehrh., *Lecidea carneo-lutea, Calopisma cerinum Hedw., aurantiacum Lft., luteo-album Turn., Rinodinia horiza, exigua Massal., Psora ostreata Hfm., Bacidia rubella Ehrh., atro-grisea, Bilimbia sphaeroides Smf., Biatorina cyrtella Ach., globulosa Flk., Biatora decolorans Hfm., cinnabarina Smf., *torneoënsis Ngl., hyalinella Kr., phaeostigma Kr., *fuscescens, Blastenia ferruginea Huds., Lecidella enteroleuca Ach., elata Schr., turgidula Fr., *glomerulosa, *xanthococca Smf., Megalospora sanguinaria L., Buellia parasema Ach., punctata Flk., Scoliciosporum compactum Kr., molle Borr., Buellia parasema, punctata Flk., Opegrapha varia Pers., Arthonia vulgaris Schr., punctiformis Ach., Coniangium luridum Ach., *patellulatum Ngl., Xylographa parallela, Sphaerophorus coralloides Fr., Acolium tigillare Ach., Calycium hyperellum, trachelinum Ach., adspersum Pers., trabinellum Ach., curtum Turn. et Borr., nigrum Schaer., pusillum Flk., albo-atrum Flk., byssaceum Flk., Cyphelium chrysocephalum Turn., trichiale Ach., Coniocybe furfuracea L., Pertusaria communis DC., sorediata, leioplaca Ach., *Sommerfeltii Fr., *xanthostoma Fr., Arthopyrenia analepta Ach., Leptoraphis epidermidis Ault., tremulae Kr., Microthelia micula Fr., Collema verrucaeforme, *?microphyllum Ach., Synechoblastus Vespertilio Lgft., Mallotium tomentosum Hfm., Tromera resinae Kr.

fand auch v. Humboldt noch auf den letzten Trachytfeldern des Chimborazzo. (Vgl. Schärer, Die Flechten der höchsten Alpen; Linnaea 1842. Bd. XVI. S. 66.)

Alle diese Verhältnisse haben auch für unsere Breiten dieselbe Bedeutung. Es sind auch bei uns die stets über die Schneelage hervorragenden Stämme und Zweige der Sträucher und Bäume nebst den von ihnen getragenen Zellenkryptogamen und die verschwindend kleine Zahl der im Winter noch mit Stengeln versehenen krautartigen Gewächse, wie *Brassica oleracea* und *Helleborus foetidus*, welche die ganze Ungunst der winterlichen Temperatur erfahren; alle anderen krautartigen perennirenden Gewächse werden durch die mildere Temperatur des Bodens und durch die Schneedecke bewahrt, und zwar um so wirksamer, je bleibender sie ist. Fehlt sie, so leiden, wie schon erwähnt, arktische und alpine Pflanzen in unseren Gärten. Bis jetzt hat man auf diese Verhältnisse bei uns fast gar keine Rücksicht genommen, daher auch die vielen oft einander so widersprechenden Erfahrungen über die Widerstandsfähigkeit der Gewächse gegen die Extreme der Temperatur, worauf ich in dem nächstfolgenden Abschnitte, der meine diesfallsigen im hiesigen botanischen Garten gemachten Erfahrungen enthalten soll, zurückkommen werde.

Viele Beobachtungen zeigen, dass in unseren Breiten in der Ebene der Einfluss der Sommer-Temperatur auch für den Boden nicht verloren geht, und sie wohl im Stande ist, selbst im Winter noch einigen Einfluss auszuüben. In den Polargegenden, insbesondere auf dem in Nord-Amerika und Nord-Asien so weit verbreiteten Eisboden, ist dagegen die Vegetation ganz und gar auf die Wirkung der Besonnung oder der Insolation angewiesen; denn „das Ganze der Vegetation der Polarländer ist", wie Trautvetter (Middend. Sibir. Reise, Bd. I. Thl. 2. Botanik. S. 73) sehr richtig sagt, „auch nur ein Ausdruck für diejenige Wärme, welche der äussersten Erdrinde und den untersten Luftschichten in jenen Ländern durch eine im Sommer fast nicht untergehende Sonne unmittelbar mitgetheilt oder durch die Bewegung des Wassers und der Atmosphäre zurückgedrängt wird." Die Wirkung der Besonnung scheint aber hier auch von sehr grosser Intensität zu sein, wovon Middendorff einige sehr merkwürdige Beispiele anführt. Er fand unter 70° Br., wo die Sonne nur einige Monate über dem Horizont bleibt, am 14. April bei einer Morgentemperatur von —25° bis —30° und Mittagstemperatur von —16° bis —20° kleine, unter dem Schnee hervorragende Weidenkätzchen aufgethaut und entwickelt, während 2 Zoll tiefer die Zweige noch gefroren waren, was offenbar nur die Wirkung der Intensität der Sonnenwärme war, welche sich schon an dem Schnee der Umgebung bemerkbar machte, der sich mit einer zarten, glitzernden Eiskruste zu überziehen begann. Eine wo möglich noch interessantere Beobachtung zeigte, dass unter ähnlichen Verhältnissen Pflanzen zu noch vollständigerem Blühen gelangen können. In der Nähe des Kammes am Stanowoi-Gebirge in ähnlicher Breite sah er am 16. Juni die äussersten Spitzen der Alpenrose *Rhododendron parviflorum* Adams blühend, während der übrige Theil des Stammes und die Wurzel im Eise steif gefroren waren. Die Lufttemperatur hielt sich am Tage zwischen +5° und 0°, sank aber des Nachts noch ein Paar Grade unter den Gefrierpunkt. Eine verwandte Beobachtung hatte auch ich Gelegenheit im letzten Winter zu machen. Die trockenen, lederartigen Blätter des Buchsbaums gefrieren sehr spät, waren aber in den kalten Tagen des Februar endlich auch erstarrt bei einer Morgentemperatur von —20°. Der Tag war sonnig und sehr hell und klar, der Buchsbaum um die Mittagszeit dem vollen Einflusse der Sonne ausgesetzt; die Blätter sichtlich aufgethaut, weich, nicht mehr zerbrechlich, froren aber wiederum nach dem Verschwinden der Sonne bei einer Schattentemperatur von —16°. Schnee schmilzt auch bei uns auf abhängigen Dächern im Februar unter Einfluss der Sonne bei —10° bis —15° Schattentemperatur.

An einem anderen Orte führt Middendorff noch mehr Beispiele von der Wirkung der unmittelbaren Insolation an. Auf dem direkt von der Sonne beschienenen Boden sah er wiederholt das Thermometer zu Anfang August über 24° steigen, so dass es wohl den dreifachen Betrag der Lufttemperatur erreichen mochte (S. 666 a. a. O.). Von der Oberfläche des Bodens in die Tiefe hinein nahm aber nun die Temperatur so rasch ab, dass es in 2 Z. Tiefe kaum halb so warm, in noch ferneren 2 Z. — also in 4 Z. Tiefe — nochmals halb so warm — etwa nur +3° R. — war, während der Boden auf 1 — 1½ F. Tiefe steif gefroren bleibt und seine näheren Umgebungen auf dem Gefrierpunkt erhält. Auch von Novaja-Semlja führt v. Bär an, dass in Folge ungleicher, durch die

verschiedene Neigung der Flächen bedingter Erwärmung nicht selten die Ebene einer Wüste, der Fuss der Berge aber einem Garten gleiche. Vom Himalaja berichtet Hooker ähnliche Beispiele von der Wirkung der Insolation. In einem der den Sikkimthälern zunächst gelegenen Orte Digarchi des Dsambothales (14000 F.) komme das Getreide nur unter dem Schutze der durch Insolation erhitzten Felsen des Painomthales zur Reife, und vielleicht verdanken auch in unseren Alpen die über die gewöhnlichen Grenzen der Vegetation erhabenen isolirten Alpengärtchen sehr viel der von benachbarten Felsen ausstrahlenden Wärme die Existenz ihrer Vegetation.

Meiner Ansicht nach geben uns diese Beobachtungen den Schlüssel zu der allerdings mit Recht bewunderten Existenz der mikroskopischen Pflänzchen und Thierchen, welche im höchsten Norden und auf dem ewigen Schnee der Alpen den Schnee so intensiv roth färben, und zwar hier und da in solcher Ausdehnung und so hervortretend, dass z. B. Ross die an 6 englische Meilen langen dadurch roth gefärbten Uferklippen als Crimson-cliffs (Karmoisin-Klippen) sogar auf der Landkarte verewigte. Der Hauptbestandtheil ist eine Alge, *Haematococcus pluvialis*, in und ohne Begleitung von *Desora nivalis*, *Dicerea nivalis*. Erstere ist auch im übrigen Norden sehr verbreitet; ich fand sie in Norwegen auf Felsen bei Christiania, Schrenk auf dem Firnschnee des Urals (A. G. Schrenk, Reise nach dem Nordosten des europäischen Russlands, 1. Thl. S. 419) und Hoffmann im nördlichen Ural, Middendorff im Taimyrlande. Sie besteht bekanntlich nur aus einer Zelle, die sich jedoch durch überaus rasche Vermehrung, also energischen Stoffwechsel, auszeichnet; der hierbei frei werdenden Wärme schreibt man vorzugsweise ihre Erhaltung auf der so ungewöhnlichen Unterlage zu. Ohne die Mitwirkung der Insolation, die sich auch durch die geschmolzene Beschaffenheit des Schnees ihrer Unterlage kundgiebt, würde dieselbe wohl nicht ermöglicht werden. Man hat sie auch stets nur in sommerlicher Zeit beobachtet; im Winter liegt sie unter der Schneedecke, der Schützerin der gesammten arktischen Vegetation.

Zur Erläuterung des Blühens der oben erwähnten Weiden und *Rhododendra* stellt A. Th. v. Middendorff die Ansicht auf, dass ihre Vegetation auf Kosten der während des vergangenen Sommers in den Zellen aufgespeicherten Vorräthe in jenen begrenzten Theilen der Aeste

ohne Hilfe des Stammes und der Wurzel vor sich gegangen sei; eine an und für sich gewiss ganz richtige Erklärung, obschon mir das Wesen dieser Erscheinung mehr in der Fähigkeit des Vegetabils, in allen einzelnen Theilen unter Umständen ein selbständiges Leben zu entwickeln, und in der geringen Leitungsfähigkeit der vegetabilischen Substanz für Wärme wenigstens in nicht viel geringerem Maasse begründet zu sein scheint, wie unter anderen die Resultate der ganz hierher gehörenden Mustel'schen Versuche zeigen, welche ich auch mehrfach wiederholte. Mustel (Philos. transact. Vol. LXIII) leitete im Winter Aeste von Bäumen in ein Treibhaus, wo sie Blätter, Blüthen und Früchte entwickelten, während der Stamm und die übrigen Aeste, die sich in der freien Luft befanden, mit einer Eiskruste überzogen und ohne Zweifel auch gefroren waren. Ich habe ähnliche Versuche mit Zweigen von *Syringa persica* und *Salix cinerea* angestellt, die ich in ein geheiztes Zimmer leitete. Sie entwickelten sich hier, während ihre im Freien befindlichen Theile gefroren waren. Auf nähere Beschreibung aller dieser Versuche will ich hier nicht eingehen, nur eines derselben wegen seiner principiellen Wichtigkeit näher gedenken.

Am Abend des 21. Januar 1829 fand ich in einer ohnehin etwas schwer zu erwärmenden Stube am Fenster die Temperatur bis auf 0° gesunken. Ich leitete nun Erbsen- und Saubohnen-Pflanzen auf die a. a. O. beschriebene Weise hinaus; die Temperatur der Stube sank um 10 Uhr auf $-1\frac{1}{2}^{\circ}$ herab, so dass auch die innerhalb befindlichen Theile der Vegetabilien wirklich gefroren. Um 12 Uhr nahm ich die Pflanzen herein, und fand nach dem Aufthauen, dass der in der Atmosphäre gewesene Theil getödtet, der in der Stube befindliche aber nach dem Aufthauen noch lebendig war und, wie sich auch später ergab, wirklich fortvegetirte. Auf der Stelle wiederholte ich den Versuch, und diese Pflanzen blieben unter denselben Verhältnissen von 1 Uhr Nachts bis 7 Uhr Morgens den 22. Januar. Auch hier erhielt ich gleiches Resultat. Die Nacht war, so recht zufällig zu Gunsten meiner Untersuchung, die kälteste des ganzen Winters, Abends 10 Uhr $-17{,}4^{\circ}$, Nachts 1 Uhr $-22{,}8^{\circ}$, Morgens 6 Uhr $-22{,}5^{\circ}$.

Wir sehen hier also bei einem und demselben Theile eines Vegetabils, bei diesen Stengeln, die Einwirkung verschiedener Kältegrade, die sich aber wegen der wärmemittheilenden und kälteentziehenden Leitung des Fensterrahmens an jenem Vege-

tabil nicht in das Gleichgewicht zu setzen vermochten, daher der in der Stube befindliche Theil nur $-1\frac{1}{2}^0$, der in der Atmosphäre aber die volle Einwirkung des oben erwähnten Kältegrades zu ertragen hatte. Da aber diese Pflanzen einige Zeit lang wohl so niedrige Temperatur wie die der Stube erleiden können, so lebte dieser Theil fort, während das andere Ende desselben freilich getödtet wurde. *Auf ähnliche Weise verhält es sich mit allen Pflanzen, deren über der Erde befindlichen Theile gefrieren, gelegentlich wohl auch erfrieren, während die Wurzeln durch die Erde, die hier die Stelle jenes Fensterrahmens vertritt, vor dem Erfrieren und Gefrieren geschützt werden.*

Unser Versuch erläutert auch noch eine andere merkwürdige Beobachtung Middendorff's, die, wie er sie selbst bezeichnet, kaum glaubliche Temperaturverschiedenheit, welcher die einzelnen Theile einer Pfahlwurzel im Hochnorden ausgesetzt seien, die bei mehreren Kräutern des Taimyrlandes 5 — 6 Z. Länge erreiche, von denen häufig ein von Moos umhülltes, zolllanges Stück über die Erde rage. Auf der Strecke eines einziges Fusses, ja eines halben Fusses, befindet sich das eine Ende derselben in der Temperatur des Gefrierpunktes, das andere in 25° Wärme, mithin käme auf jeden Viertelzoll des Zwischenstücks ein Temperaturabstand von einem ganzen Grad Reaumur. Ebenso steil gehe der Abfall der Temperatur vom Tage zur Nacht und umgekehrt vor sich (l. c. p. 666).

Wenn nun die Pflanzen in allen ihren Theilen gefrieren, ohne nach dem Aufthauen dadurch getödtet zu werden, so könnte es fast gleichgiltig erscheinen, bei welchem Kältegrade sie in diesem Zustande verharren. Doch lehrt die Erfahrung, dass diess nicht der Fall ist. Es giebt, und wahrscheinlich für jede Art, nur einen *gewissen Grad* der *Empfänglichkeit*, dessen Ueberschreitung den Tod herbeiführt, wovon zahlreiche Beispiele vorliegen.

Ich will nicht auf meine direkten diesfallsigen einst angestellten Versuche zurückkommen, sondern mich nur auf die Wirkungen berufen, die jeder sogenannte extrem kalte Winter ausübt. Wenn in unseren Gegenden die Kälte 20° erreicht und längere oder kürzere Zeit anhält, so haben wir jedesmal, trotz der immer angewandten Schutzmittel, zahlreiche Verluste zu beklagen, und fast immer sind es dieselben Sträucher und Bäume, welche mehr oder weniger beschädigt werden oder ganz zu Grunde gehen. Die Ursache hiervon ist schwer einzusehen, und

die Berufung auf die Individualität ist wohl begründet, lässt uns aber ohne näheren Aufschluss. Insofern nun auch selbst die organische Structur unter solchen Umständen keine Veränderung erleidet, wie vielfach von mir und Anderen nachgewiesen worden ist, bleibt nur noch übrig, auf die chemischen Veränderungen hinzuweisen, welche stets bei erfrierenden Pflanzen und während des Aufthauens derselben stattfinden. Unter diesen Umständen können wir, Middendorff und ich, C. Nägeli's Ansicht nicht beistimmen, der es für die Wirkung ganz gleichgiltig erklärt, ob die Pflanzen nach einigen Stunden, nach Tagen oder Wochen aufthauen, ob der einmal gefrorene Theil einer Kälte von 2° oder 20° ausgesetzt gewesen sei.

Folgende allgemeine Resultate möchten sich aus unseren vorliegenden Untersuchungen herausstellen:

1) Die höchsten bis jetzt beobachteten Kältegrade, -40^0 bis -47^0, erfahren nur die in der Polarzone über den Schnee hervorragenden Stämme der Bäume, nebst den auf ihnen wachsenden Zellkryptogamen, nicht die Wurzeln dieser Stämme, und ebenso wenig die perennirenden krautartigen, im Winter stengellosen Gewächse, deren Vorkommen bis 82° beobachtet wurde. Sie befinden sich im Boden in einer nur ein paar Grade unter 0° betragenden Temperatur unter der Schneedecke, welche zwar nicht das Gefrieren, doch den Verlust der Wärme durch Ausstrahlung, das Eindringen hoher Kältegrade und schnelle Abwechselungen der Temperatur verhindert. Das Vorkommen von üppiger Vegetation in den höchsten Breiten ist daher durchaus nichts Absonderliches, sondern wo möglich selbst am Nordpol zu erwarten, wenn es uns gelingen sollte, bis dahin zu dringen. Dem Schutze der Schneedecke verdanken wir auch die Erhaltung der Vegetation auf den Alpen und unter Umständen auch die unserer Breiten.

2) Die Schneebedeckung gestattet aber der unter ihr gefrornen Vegetation keine Entwicklung. In milden Wintern erfolgt zwar ein wenn auch nur äusserst geringes *Wachsthum* bei krautartigen Gewächsen; bei anhaltender Temperatur unter Null ist daran nicht zu denken, weil sie dann völlig erstarren. Die wenigen im Winter bei uns blühenden perennirenden Gewächse, wie *Helleborus niger* und *Bellis perennis*, gefrieren beim Eintritt der Kälte in allen Stadien der Blüthenentwicklung, und wachsen erst nach dem Aufthauen weiter, was sich in Wintern veränder-

licher Temperatur oft wiederholt. Oft habe ich halb geöffnete Blüthen Wochen lang in diesem Zustande gesehen. Die auffallend schnelle Entwicklung der Frühlings-, Alpen- und Polar-Pflanzen beruht nur auf der im vorangegangenen Herbst bereits weit vorgeschrittenen Entwicklung ihrer Blüthenorgane, der grüne Rasen unter dem Schnee im Frühlinge auf den Winterblättern, welche eine sehr grosse Zahl von Gewächsen während des Winters noch behalten. In diesem Sinne ist die Zahl der immergrünen Gewächse viel bedeutender als man glaubt. Die von unvollständiger Beobachtung mitten in strengen Wintern als auffallend bezeichnete grüne Färbung der Knospen von *Syringa* und *Philadelphus*, die halbgeöffneten Knospen mancher Spiraeen sind Zustände des vorangegangenen Herbstes.

3) Die Vegetation hängt ganz von der Atmosphäre ab. In der Ebene ist im Winter noch die im Boden von der Besonnung zurückgebliebene geringe Wärme von einigem Einfluss, auf steinigem Boden, in den Alpen, im hohen Norden, insbesondere auf dem in den arktischen Regionen Nordamerika's und Sibiriens so weit verbreiteten Eisboden kommt auch diese nicht in Betracht, sondern allein nur die Wirkung der Besonnung oder Insolation. Daher die von Middendorff im Taimyrlande beobachtete Blüthenentwicklung an Gipfeln von Weiden und Rhododendron an unterhalb festgefrorenen Zweigen, und die Existenz der Schneealge *Protococcus hyemalis*. Das theilweise Gefrorensein obengenannter Pflanzen erklärt sich aus der geringen Leitungsfähigkeit der vegetabilischen Substanz und aus der Selbständigkeit der einzelnen Pflanzentheile.

4) Der gefrorene Zustand schützt auch daran gewöhnte Pflanzen nicht vor der nachtheiligen Einwirkung höherer Kältegrade. Es giebt für jede Art, ja vielleicht selbst für jedes Individuen ein und derselben Art ein bestimmtes Maass, dessen Ueberschreitung den Tod veranlasst. Daher im Allgemeinen die nachtheiligen Folgen auffallend kalter Winter. Auch der letzte lieferte uns hierzu zahlreiche Beläge, wovon unter Berücksichtigung aller äusseren Momente, ohne welche wir nicht zu correcten Erfahrungen gelangen können, nächstens mehr gesprochen werden soll.

Breslau, November 1870.

Nachstehenden Zusatz des Verf. zu der Anmerkung auf Sp. 56 erhielt die Red. nachdem der Druck der Anm. bereits fertig war. Er sei daher hier nachgetragen.

F. Delpino (über die Wechselbeziehung in der Verbreitung von Pflanzen und Thieren, Botan. Zeitg. 1869. Sp. 809) lässt sogar Middendorff in Nowaja Semla die Pflanzen sammeln, welche er bekanntlich im Taimyrlande, dem nördlichsten Sibiriens, entdeckte, und citirt dabei Spoerer's treffliche Abhandlung über Nowaja Semla. Spoerer spricht aber an der angezogenen Stelle S. 93 ausdrücklich nur von den im Taimyrlande von Middendorff gesammelten Phanerogamen. Dass nun seine sämmtlichen Schlussfolgerungen, zu denen er wieder wirklich auf Nowaja Semla gemachte Beobachtungen über dortiges Thierleben benutzt, und sie mit den obigen falschen Lokalangaben vermischt oder darauf basirt, einer gänzlichen Correctur bedürfen, erscheint ganz nothwendig, von der ich aber hier absehe und sie ihm selbst überlasse.

Ueber Entstehung und Paarung der Schwärmsporen von *Ulothrix*,

von

C. Cramer, Prof.

Aus der Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. zu Zürich. Band XV.

Die Pflanze, von der die Rede sein soll, hatte sich in dem Bassin der Fontaine vor dem Polytechnikum in Zürich entwickelt, in Wasser, das des Nachts wiederholt gefror, ohne dass das Tags darauf gesammelte Untersuchungsmaterial irgend eine nachtheilige Einwirkung der vorhergegangenen niedrigen Temperatur gezeigt hätte. Die vegetativen Zellen waren 13,7—30,6 μ = $^1/_{165}$—$^1/_{74}$‴ dick und $^1/_2$ bis 1 oder selbst 1$^1/_2$ mal so lang als dick, sie enthielten das für *Ulothrix* bekannte wandständige, mit mehreren stärkeführenden Chlorophyllbläschen besetzte Chlorophyllband und einen ausserhalb des Chlorophyllbandes in farblosem Protoplasma liegenden Zellkern. Die Schwärmsporenbildung durch wiederholte Theilung des Zelleninhaltes erfolgte, wie schon Braun für Ulothrix angiebt, des Nachts; der Austritt vorzüglich in den Morgenstunden bis 9 oder 10 Uhr, später, namentlich Nachmittags, traten nur selten Schwärmsporen aus. In einer Zelle entstanden 2, 4, 8, 16, 32 und mehr Schwärmsporen. Ich habe den Austritt von 2, 4, 8, 16, 32 Schwärmsporen wiederholt beobachtet, 64 nie gezählt, dagegen mehrmals 32 und noch einige darüber. Steigt die Zahl der angelegten Zoosporen nicht

über 8, so erfüllen sie die ganze Höhlung der Mutterzelle; beträgt ihre Zahl aber 16 oder mehr, so bilden sie bloss eine wandständige Schicht, in ihrer Mitte erscheint ein vacuolen-ähnlicher, kugeliger, farbloser Hohlraum, der viel grösser ist als eine einzelne Zoospore. Derselbe liegt bald genau in der Mitte der Mutterzelle, bald ist er mehr oder weniger excentrisch, bisweilen berührt er sogar die Seitenwand der Mutterzelle. Unmittelbar nach dem Austritt rasten die Zoosporen einige Augenblicke vor der Oeffnung der Mutterzelle. Wenn ihre Zahl grösser ist, so bilden sie alsdann einen kugeligen Ballen. Im Innern desselben erkennt man auch jetzt noch deutlich jenen farblosen, kugeligen Hohlraum, bisweilen ausserdem noch auf's deutlichste eine zarte Umhüllungsblase an der Peripherie des ganzen Ballens (die zunächst nicht aufreissende, sondern mit den Schwärmsporen austretende innerste Membranschicht der Mutterzelle. Braun, Verjüngung). Plötzlich platzt die Umhüllungsblase, eine oder zwei Zoosporen schlüpfen aus und schwimmen davon, die übrigen gleiten von dem centralen Hohlraum ab und vereinigen sich zu einem einer kugeligen Blase von der Grösse jener centralen Höhlung anliegenden Haufen; aus diesem entfernt sich dann eine Zoospore nach der andern, oder alle treten auf einmal auseinander. Von der Umhüllungsblase ist dann keine Spur mehr zu erkennen. Was Braun dafür ansah, war, wenn die von mir untersuchte Art identisch ist mit Braun's *U. zonata*, oder überhaupt alle Arten hierin dasselbe Verhalten zeigen, vermuthlich nichts anderes als jene später noch einlässlicher zu besprechende centrale Blase, die in den Fällen, wo mehr als 8 Zoosporen entstehen, schon im Innern der nicht geöffneten Mutterzelle nachweisbar ist. Ich selbst hielt anfangs diese Blase für die entleerte und contrahirte Umhüllungsblase, bis ich mich dann von ihrer Praeexistenz im Innern der Mutterzelle sowohl, als des entleerten Zoosporenballens überzeugte. Die eben frei gewordenen, cellulose-membranlosen, weichen Zoosporen sind gemäss ihrer Bildungsweise nicht kugelig, sondern mit unregelmässigen stumpfen Kanten versehen, sie runden sich erst während des Schwärmens, wobei sich die Zoospore bald rechts-, bald links-, vorherrschend indessen linkswendig um ihre Längsachse dreht, ab. Sie haben constant bloss 2 Wimpern, die $2^1/_2$—3mal so lang als der Durchmesser der Zoospore und an einer farblosen Stelle befestigt sind, ausserdem einen rothen Fleck. Dieser ist wandständig und jedenfalls kein Oeltröpfchen, auch nicht rund, sondern verlängert: lanzettlich, sichel- oder schwach S-förmig. Bei Anwendung eines

Immersionssystemes Nr. 10 von Hartnack und an Zoosporen, die nahe daran waren, ihre Bewegung einzustellen, sowie an zur Ruhe gekommenen und absterbenden erschien mir derselbe als eine von etwas wulstigen Rändern eingefasste rothe Furche der äusseren Umhüllung der Zoospore. Die oben erwähnte relativ grosse centrale Blase ist oft ganz farblos, nicht selten enthält sie selber etwas wandständigen, grünen Inhalt, bisweilen besass sie sogar 2 Cilien und jenen rothen Fleck; sie ist meistens bewegungslos, sehr selten schwärmte sie gleichfalls, ist also wohl ebenfalls als eine Zoospore zu deuten, und vermuthlich in Folge Unterbleibens der Theilung einer Uebergangszelle grösser als die übrigen Zoosporen. — Wenn sich bloss 2, 4 oder 8 Zoosporen bilden, so fehlt, wie gesagt, diese Blase, auch rasten die ausgetretenen Zoosporen nur äusserst kurze Zeit vor der Mutterzelle. Eine Umhüllungsblase wurde auch in diesem Falle einige Male gesehen, aber nicht immer, sie ist also jedenfalls viel vergänglicher. Die Geburt der Zoosporen vom Platzen der Mutterzelle an bis zum Schwärmen der Zoosporen wird allgemein in $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Minuten beendigt. Kurz vor dem Entleeren der Zoosporen sind die Ulothrixfäden rosenkranzförmig, sobald eine Mutterzelle geplatzt ist, sinkt sie zusammen, und es wölben sich die noch nicht entleerten Nachbarzellen gegen dieselbe convex vor; nicht entleerte, zu beiden Seiten von entleerten Zellen begrenzte Mutterzellen sind allseitig convex, gleichviel ob sie wenige oder viele Zoosporen enthalten. Bei Entleerung der Zoosporen sinken auch diese vereinzelten Mutterzellen zusammen. Es ist nach alledem zweifellos, dass in nicht entleerten Mutterzellen ein bedeutender hydrostatischer Druck besteht. Dass dieser Druck die Folge einer Wasseraufnahme der Zoosporen ist, wird daraus wahrscheinlich, dass die Zoosporen während des Schwärmens unter Wasseraufnahme sich vergrössern, eine andere Ursache aber nicht zu erkennen ist. Ohne Zweifel spielt nun aber dieser Druck sowohl beim Oeffnen der Mutterzellen, als beim Austritt der Zoosporen eine wichtige Rolle. Es lässt sich denken, dass derselbe in der noch geschlossenen Mutterzelle allmählich so zunimmt, dass ein Zerreissen der Membran der Mutterzelle zuletzt unvermeidlich wird. Das Zerreissen muss an der jeweils schwächsten Stelle der vielleicht schon vor dem Platzen sich überall, jedoch nicht gleichmässig lockernden Membran der Mutterzelle eintreten. Vor dem Platzen hielten sich die Elasticität der Mutterzellmembran und das Ausdehnungsbestreben der Zoosporen das Gleichgewicht, die Membran der Mutterzelle war natürlich stärker

gedehnt, als es die in ihr wirksamen Molekularkräfte für sich allein zugelassen hätten, es waren aber auch die Zoosporen gehemmt, den ihrem Dehnungsbestreben vollkommen entsprechenden Raum einzunehmen. Mit dem Platzen der äussern Membranschicht der Mutterzelle hört nun der Widerstand, den die Elasticität der Wand der Ausdehnung der Zoosporen entgegenstellte, auf und, indem diese ihrer momentanen Spannung entsprechend sich ausdehnen, müssen sie aus dem Riss hervortreten. Damit nimmt dann aber der hydrostatische Druck im Innern der Zelle ab, es wird sich in Folge dessen die geplatzte Membran entsprechend den in ihr wirksamen Molecularkräften contrahiren, und diese Contraction zur zweiten nie fehlenden Ursache des Austrittes der Zoosporen. Wo aber die geplatzte Zelle an noch nicht entleerte Zellen grenzt, da wird endlich der hydrostatische Druck im Innern der Nachbarzellen, der sich in dem Convexwerden ihrer Wände gegen die geplatzte Zelle hin äussert, zur dritten Kraftquelle, welche die Ausstossung der Zoosporen einleitet. Die direkten Beobachtungen gestatten aber die Annahme, dass auch die Umhüllungsblase der Zoosporen bis auf einen gewissen Grad passiv gedehnt sei. Ohne Zweifel nimmt diese passive Dehnung unmittelbar nach dem Platzen der äussern Membranschicht der Mutterzelle und beim Beginn des Ausschlüpfens der Zoosporen besonders im frei gewordenen Theil der Umhüllungsblase erheblich zu, theils weil in diesem Zeitpunkte der centripetale Gegendruck der äusseren Membranschicht der Mutterzelle aufhört ein allseitiger zu sein und die Wasseraufnahme der Zoosporen sich also steigern kann, theils weil die unregelmässig geformten Zoosporen beim Austreten mit Rücksicht auf Raumersparniss kaum immer sogleich in die vortheilhafteste Lage kommen werden. Der unbegrenzten passiven Dehnung wirkt aber die Elasticität der Umhüllungsblase entgegen, und es scheint mir mehr als annehmbar, dass der Widerstreit der Dehnung einerseits und der Elasticität anderseits im herausgetretenen Theil der Umhüllungsblase einen Zug auf den noch in der Mutterzelle befindlichen Theil in der Richtung des Austritts ausüben werde, welchem dieser Theil um so eher folgen wird, wenn die Scheidewände noch nicht geöffneter Nachbarzellen sich gegen die geplatzte convex wölben, also einen gegen den Riss der gebärenden Zelle sich erweiternden trichterförmigen Raum umgrenzen, von dessen Wänden die Umhüllungsblase leicht abgleiten kann. Fortdauernde Wasseraufnahme der völlig ausgetretenen Zoosporen bewirkt dann später auch das Platzen der Umhüllungsblase und die Contraction dieser nach dem Platzen das Abgleiten der Zoosporen von der centralen Blase zu einem vorübergehenden Haufen, schliessliche Auflösung der Umhüllungsblase das Unsichtbarwerden der letztern.

(Beschluss folgt.)

Neue Litteratur.

Flora. 1870. No. 26. Eichler, Ueber die Blattstellung einiger Alsodeien.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1870. No. 12. Čelakovský, Sind Osmunda u. Scolopendrium in Böhmen einheimisch? — Kerner, Vegetationsverhältnisse. XXXVIII. — Holuby, Aus Modern. — Gsaller, Hermaphrodite Salixblüthen. — Schur, Phytographische Fragmente. CXXIV—CXXVI. — Vulpius, Excursionen in die Berner Alpen.

Sammlungen.

Herr W. Hoffmann bei Rolla in Missouri erbietet sich, von den dort gesammelten Pflanzen zu Ende nächsten Sommers Centurien abzulassen. Der Preis der Centurie ohne die Transportkosten soll 4 Thaler betragen. Die Frachtspesen werden pro rata unter die Abnehmer vertheilt werden. Diejenigen, die hierauf reflectiren, werden gebeten, dieses mit der genauen Angabe der Anzahl, die sie nehmen werden, dem Unterzeichneten schriftlich mitzutheilen.

Dr. *P. Magnus.*
Berlin, Bellevuestr. 8.

Personal-Nachricht.

Federigo Delpino, bisher Assistent am botanischen Museum zu Florenz, durch seine Untersuchungen über die Bestäubung der Phanerogamen auch den deutschen Botanikern rühmlichst bekannt, ist an der italienischen Forstakademie (Istituto forestale Italiano), welche in den Baulichkeiten des aufgehobenen, hochberühmten Klosters Vallombrosa eingerichtet wurde, als Professor der Naturgeschichte angestellt worden.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 6. 10. Februar 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Hoffmann, Zur Geschlechtsbestimmung. — Gebeeb, Zwei Moos-Varietäten. — Cramer, Entstehung und Paarung der Schwärmsporen von Ulothrix. — **Litt.**: Baker, Revision der krautigen etc. Liliaceen. — **Neue Litteratur.** — **Samml.**: Schneider, schlesische Pilze. — **Pers.-Nachr.**: A. Weiss. — E. Botta †. — **Berichtigung.**

Zur Geschlechtsbestimmung.

Von

H. Hoffmann.

Bekanntlich hat Thury die Hypothese aufgestellt und durch Versuche von Cornaz zu beweisen gesucht, dass der Zeitpunct der Befruchtung, je nach dem momentanen Reifezustande des Eies, von einer entscheidenden Bedeutung für das Geschlecht des künftigen Productes sei. Und zwar in der Art, dass die früh befruchteten Eier, also die unreiferen, Weibchen lieferten, die spät befruchteten Männchen. (Arch. Bibl. Genève, 20. Sept. 1863; und dessen Remarques; ibid. 1864. no. 75. p. 223.) Ganz dieselbe Hypothese findet sich auch in den *Vestiges of creation*, jenem merkwürdigen Buche, worin auch — allerdings in etwas phantastischer Form — die Transmutationshypothese Darwin's bereits ziemlich vollständig vorgetragen ist. Es heisst dort (Ed. 6. 1847. S. 219): All beings are, at one stage of the embryotic progress, female; a certain number of them are afterwards „advanced" to be of the more powerful sex. Hierauf folgen Beweise bez. der Bienen aus Huber, welche aber wohl nicht mehr ziehen. Ferner: The preparatory states of the queen-bee occupy sisteen days, those of the neuters, twenty, and those of males, twenty four.

Indess sind die seither angestellten Versuche der Zoologen und Thierzüchter für die Thury'sche Hypothese keineswegs günstig ausgefallen. (Vergl. u. a. die Versuche mit Hühnern und mit Stuten in dem Wochenblatt der preuss. Annalen der Landwirthschaft. 1864. S. 328 u. 336. Vers. mit Tauben: Flourens und Coste in Compt. rend. 1864. 25. April. Mit Hühnern und mit Kaninchen: Gerbe in Compt. rend. 1865. Mai. S. 947.) Bestätigende Versuche mit 3 Stuten und 3 Kühen von Halfar (Mitth. der mährisch-schles. Ges. für Ackerbau. Brünn 1865. 23. Juli). Unentschiedene Versuche in *Waldau* und sehr günstige in *Eldena* vgl. im Wochenblatt d. preuss. Annal. d. Landw. 12. Decbr. 1866. Ungünstige Versuche mit Schafen von M. Wilckens vgl. im zoolog. Garten. VII. Oct. 1866. Frankf. — Ungünstige Versuche mit einer Hündin von Wernaer cf. Mittheil. der Versuchsstation zu Jena durch die Zeitschrift f. deutsche Landwirthe, und Landw. Zeitschr. für Kurhessen. 12. Juni 1866. Günstige Beobachtungen bei 11 Kühen von Touchon (Agronom. Zeitung. 1865. p. 518); ungünstige, ebenfalls bei Kühen, im Landw. Wochenblatt f. Schleswig-Holst.-Lauenb. 1865; im Auszug: Jahresber. über Pflanzen- u. Thierproduction. II. 1867. 330. Vergl. ferner: Landois, üb. das Gesetz der Entwicklung der Geschlechter bei Insekten, Zeitschr. f. wiss. Zool. v. Siebold. 19. Bd. 2. Heft.)

Unterdessen habe ich in gleicher Richtung eine Reihe von Versuchen mit Pflanzen ausgeführt, welche, da dergleichen anderweitig noch nicht bekannt gemacht zu sein scheinen, hier in Betracht des nicht uninteressanten Ergebnisses eine Stelle finden mögen. Sie beziehen sich zunächst auf Spinacia oleracea und Mercurialis annua.

Zu Ende Mai 1864 habe ich eine grosse Anzahl junger Exemplare dieser Pflanzen aus

dem Freien in Töpfe verpflanzt, welche sich im Gewächshause befanden. Sobald dieselben erkennen liessen, ob sie männlichen oder weiblichen Geschlechts waren, wurden die männlichen ausgerissen und entfernt, die weiblichen aber in zwei getrennten Räumen, welche übrigens aneinander stiessen und anscheinend gleiche Lage, Insolation und Temperatur hatten, abgesondert und in 2 Gruppen aufgestellt, und bei der einen Hälfte davon jede weibliche Blume, sobald die Narben hervorkamen — also *möglichst frühe* — mittelst eines trockenen Pinsels künstlich *befruchtet*. Das Pollen dazu wurde jedesmal frisch von wilden Pflanzen entnommen. Bei der anderen Hälfte dagegen wurde die künstliche Befruchtung zwar auf dieselbe Weise, aber *möglichst spät* vollzogen, d. h. also zu einer Zeit, als die Narben bereits seit einer Reihe von etwa 8 Tagen ihre volle Grösse erreicht hatten. Um nicht den Fehler zu begehen und eine und dieselbe Blüthe etwa noch einmal zu bestäuben, wurde die vollzogene Befruchtung jeder Blüthe dadurch bezeichnet, dass das zugehörige Tragblatt mit der Scheere angeschnitten wurde; es wurden also die Blüthen (zwei, bisweilen drei, selten eine) hinter jedem besonderen Tragblatte nur einmal und zwar gleichzeitig bestäubt, was sich bei deren nahem Zusammensitzen nicht wohl vermeiden liess. Da aber diese Blüthchen nicht ganz genau in ihrer Entwickelung parallel gehen, so wird dadurch die Schärfe des Unterschiedes zwischen früh- und spätbefruchteten Blüthen in etwas abgeschwächt; die bei Mercurialis erzielten Resultate zeigen jedoch, dass sie keineswegs gänzlich verwischt werden.

Von den so behandelten und in dem grösstentheils verschlossenen Glashause isolirt stehenden und ausreifenden Pflanzen wurden alsdann im Herbste die Samen getrennt gesammelt und diese darauf im Vorsommer 1865 in Töpfe mit ausgekochter Erde gesäet. Diese wurden dann, als die Keimpflanzen über der Erde erschienen, an eine geschützte Stelle neben einander in's Freie gestellt (an die Südostseite des Gewächshauses) und von da an fleissig beobachtet. Sobald eine Pflanze weit genug entwickelt war, um das Geschlecht deutlich erkennen zu lassen, wurde dieselbe aufgezeichnet und alsdann beseitigt. Auf diese Weise sind mehrere hundert Pflanzen zum Vorschein gekommen, die letzten zu Ende August. Resultate.

Spinacia.

Es waren im Ganzen 5 Töpfe mit Samen aus früher Befruchtung, 4 Töpfe mit solchen aus später Befruchtung *). Einer mit Samen von Pflanzen *ohne* künstliche Befruchtung, d. h. die Mutterpflanzen hatte man 1864 der *Selbst*befruchtung überlassen (Controlversuch). Die Gesammtzahl der gekeimten Pflanzen betrug 185. Nach den Geschlechtern vertheilen sich dieselben folgendermassen:

Frühe Befruchtung.

Topf. No.	Zahl der Pflanzen: männliche	weibl.	subfemineae (s. u.)
1	21	3	1
2	7	3	4
3	1	0	0
4	20	18	0
5	14	2	1
5	63	26	6

Hiernach kommen auf 100 männliche 41 weibliche.

Späte Befruchtung.

Topf. No.			
1	17	13	0
2	10	4	1
3	29	10	6
3	56	27	7

Hiernach kommen auf 100 männliche 48 weibliche; also wenig mehr weibliche als vorigen Falle.

Controlversuch, ohne künstliche Befruchtung.

1 . . 7 . . 5 . . 0.

Also auch hier ein ähnliches Verhältniss der Geschlechter. Letzteres giebt den Schlüssel zu dem ganzen, negativ ausgefallenen Resultat. Es zeigt sich nämlich bei genauem Zusehen, dass die Pflanzen noch weit seltener rein eingeschlechtig sind, als man gewöhnlich annimmt, es fanden sich sowohl bei den aus dem Freien eingepflanzten Exemplaren (1864), wie bei den Sämlingen aus künstlicher Befruchtung (1865) eine keineswegs unbedeutende Zahl von männlichen Blüthen an den weiblichen Pflanzen, ja mitunter so viele, dass man über das Geschlecht der Gesammtpflanze kein Urtheil fällen konnte. Ich habe in der obigen kleinen Tabelle, welche ein deutliches Licht auf deren relative Häufigkeit wirft, dieselben wegen der immerhin überwiegenden Zahl der weiblichen Blüthen als plantae subfemineae aufgeführt.

*) Letztere war bei sämmtlichen betreffenden Pflanzen zu gleicher Zeit, nämlich am 6. Juli, ausgeführt worden, dann nicht wieder.

Es ist aber selbstverständlich, dass hiernach der Spinat zu solchen Versuchen ungeeignet erscheint, da eine Selbstbefruchtung ganz gewöhnlich eintreten muss.

Mercurialis annua.

Hier ist die Monöcie wesentlich beschränkter als bei dem Spinat, die künstliche Befruchtung hat deshalb hier einen höheren Werth als im vorigen Falle. — Resultat:

Frühe Befruchtung.

Topf. No.	Zahl der Pflanzen: männliche	weibl.
1	14	59
2	4	24
3	8	16
4	4	29
5	8	17
5	38	145.

Hiernach kämen auf 100 Männchen 382 Weibchen, in runder Summe das Vierfache.

Späte Befruchtung.

1	1	28
2	1	16
3	2	26
3	4	70.

Hiernach kämen auf 100 Männchen 1750 Weibchen, also das 17fache. Begünstigung der Weibchenbildung durch späte Bestäubung.

Zwei unberührte weibliche Stöcke, der *Selbst*befruchtung überlassen, lieferten 21 und 11 Samen. Diese ergaben:

No.	Männchen	Weibchen
1	2	19
2	3	8
	5	27.

Diess würde, wenn man es auf 100 berechnen wollte, 540 Weibchen, also über das 5fache geben.

Zwei weibliche Stöcke von gleicher Grösse wurden, um den Fehler durch ungewünschte und uncontrolirbare Selbstbefruchtung zu eliminiren, täglich mit der Lupe durchmustert und sofort sämmtliche zum Vorschein kommenden männlichen Blüthen beseitigt. In Folge der auch hier angewendeten künstlichen Befruchtung wurden eine Anzahl Samen erzielt, und es ergaben die daraus erwachsenen Pflanzen folgende Verhältnisse:

Früh befruchtet 14 Männchen und 10 Weibchen
Spät *) „ 3 „ „ 12 „

Soweit also ein solcher einzelner Versuch zu schliessen erlaubt, so wiederholt sich auch bei einem reineren Experiment dasselbe Factum wie oben, nämlich dass bei früher Befruchtung mehr Männchen entstehen, als bei später Befruchtung.

Ich will die Bemerkung nicht unterdrücken, dass die Sämlinge aus *früher* Befruchtung im Allgemeinen nicht nur früher ihre Vegetationsentwickelung durchliefen, schneller heranwuchsen, als jene aus *später*, sondern auch früher geschlechtsreif wurden, also eher als die anderen männliche sowohl, wie weibliche Blüthen hervorbrachten, und dieses zu einer Zeit, wo noch wenige Blätter entwickelt waren. Vielleicht steht damit die Beobachtung von H. F. Autenrieth und von Mauz in einiger Beziehung, wonach die Samen männlich werdender (diöcischer) Pflanzen „im Allgemeinen" schneller *keimen* sollen, als die von weiblichen (Flora. 1822. II. p. 407). Ich selbst habe in der *Keimungszeit* bei Serie 1 und 2 keinen Unterschied bemerkt, d. h. das Hervorkeimen von Exemplaren begann und endigte im Ganzen gleichzeitig.

Zur Vergleichung wurden zu derselben Monatszeit, als obige Zählungen geschlossen wurden (2. August 1865), aus dem *freien Lande* auf's Gerathewohl ausgeraufte Exemplare von *Mercurialis annua* untersucht, bei deren Eltern Selbstbefruchtung und Pollentransport von Seiten männlicher Pflanzen ganz ungehindert vor sich gegangen sein musste, und es ergab sich folgendes Verhältniss:

Exemplare	Männchen	Weibchen
145	70	75.

Oder auf 100 Männchen 107 Weibchen, also beide Geschlechter in ziemlich gleicher Anzahl**). (Mauz fand die Zahl der männlichen Pflanzen bei Diöcisten im Allgemeinen *grösser* als die der weiblichen.)

*) In diesem Falle wurden alle Blüthen gleichzeitig auf einmal bestäubt, und zwar etwa 14 Tage später, als dort. Danach wurden die Gipfeltriebe der Pflanze abgeschnitten, um nicht noch weitere weibliche Blüthen und eventuell Früchte hervorkommen zu lassen.

**) Bei einer anderen Zählung der Art (26. Juli 1866) ergab sich: mas 83, fem. 93; — also 100 : 112. Und am 15. Juli 1867: mas 91, fem. 104, also 100 : 114.

Recapitulation.

	mas	fem.
früh befruchtet	100	382
spät „	100	1750
wild „	100	107 bis 114.

Diese Unterschiede sind in der That so gross, dass man sie, in Betracht der nicht geringen Zahl der beobachteten Fälle, nicht wohl für Zufall halten kann. Auffallend bleibt dabei, dass die Verhältnisszahl bei den wilden Pflanzen nicht, wie man wohl vermuthen möchte, zwischen jene der künstlich früh- und der spätbefruchteten etwa in die Mitte fällt, sondern gänzlich verschieden ist. Soll man daraus schliessen, dass es bei künstlicher Befruchtung einen Moment inmitten der „frühen" und der „späten" Befruchtung geben möge, wo die relative Zahl der Männchen zu den Weibchen gerade umgekehrt ausfallen würde, als in obigen Versuchen, durch welche sehr gewagte Hypothese allerdings ein den wilden ähnliches Gesammtdurchschnittsverhältniss sich herausrechnen liesse? Oder soll man daraus schliessen, dass bei dem ganzen Experimente weniger das frühe oder späte Befruchten, als vielmehr ganz andere, etwa rein *äusserliche* Verhältnisse von bestimmendem Einflusse waren, wie etwa die Verschiedenheit der Temperatur zur Zeit der Befruchtung im Freien und im Gewächshause *).

Ich selbst neige einigermassen zu letzterer Ansicht, ohne zu verkennen, dass bei dieser Annahme zwar der Unterschied zwischen den *im Freien* und den *im Hause* befruchteten Pflanzen vielleicht erklärt werden könnte, nicht aber der viel bedeutendere zwischen den unter möglichst identischen Verhältnissen im geschlossenen Hause künstlich *früh* und *spät* befruchteten. Immerhin halte ich auch so schon das Ergebniss für beachtenswerth genug, um zu weiteren Versuchen aufzufordern. Vielleicht finden sich auch andere Beobachter veranlasst, unter anderen — klimatischen oder sonstigen — Verhältnissen diese Versuche zu wiederholen und einem Abschlusse näher zu bringen. — Es mag hier auf einiges hierher Gehörige hingewiesen werden.

„Die ersten Andeutungen über den *Einfluss der äusseren Verhältnisse auf die Geschlechtsentwickelung* der Pflanzen finden wir bei Knight, der die Beobachtung machte, dass Melonen und Gurken bei hoher Temperatur nur männliche, im anderen Falle dagegen nur weibliche Blüthen trugen. Die interessanten Versuche von Mauz (4. Beilage zur Flora, 1822, Bd. V, 2 und Correspondenzblatt des württemb. landwirthschaftl. Vereins, Bd. I.) haben dieses späterhin zur Gewissheit erhoben. Obgleich die *Samen* diöcischer Gewächse in ihrer Bildung gewisse Verschiedenheiten besitzen, vermöge deren sie sich leichter zu männlichen oder weiblichen Pflanzen entwickeln, so ist dieses doch in einem so hohen Grade von den äusseren Umständen abhängig, dass sich sogar noch bei den *blühenden* Pflanzen eine Umwandlung der Geschlechter hervorrufen lässt"*). (Leuckart, Zeugung S. 769.) Hierher gehört a. A. auch die Beobachtung Hampe's, wonach bei *Salix repens* die Zweige über dem Wasser weibliche Blüthen treiben, während solche Zweige, welche *in* dem Wasser befindlich waren und dann nach dem Austrocknen des Wassers zum Blühen kamen, nur männliche Blumen hatten. (Linnaea XIV. 1840. p. 367.) Hofmeister nimmt an, dass bei Equisetum die Prothallien am Lichte und auf trocknerem Standort entschieden mehr Antheridien bringen; überhaupt also mehr männliche Prothallien ausgebildet werden; sie sind nämlich fast ganz zweihäusig. Borodin fand, dass keimende Sporen von *Allosorus sagittatus*, in die Dunkelheit gebracht, Antheridien entwickeln (Regel's Gartenflora. 1868. p. 95. Bullet. Ac. Pet. 1867. Novbr. p. 446). — Plötzliche Umschläge im Geschlecht an einzelnen Zweigen aus ganz unbekannten Ursachen sind häufig beobachtet worden, u. A. von mir selbst bei mehreren *Salices*, bei *Zea Mays*, *Carica microcarpa mas* u. a. Normal ist der Geschlechtswechsel bei *Aesculus Hippocastanum* (anfangs männlich, in folgenden Jahren zwitterig), Kiefern und vielen anderen Bäumen. Der Einfluss der Ernährung ist bei Pflanzen noch kaum studirt, bei Bienen seit lange bekannt. Erwähnt möge hier werden, dass H. Landois aus Eiern für Arbeiterinnen Drohnen (und umgekehrt) gezogen hat, indem er ihre Stelle — und damit weiterhin ihre Nahrung — wechselte. Vgl. Compt. rend. 1867. Febr. 222. — Auf die

*) Mauz giebt unter vielen Dingen, welche einen Einfluss auf das Geschlecht haben sollen, auch das an, dass sich männliche Pflanzen durch wiederholtes *Abschneiden* ganzer Aeste in Zwitter verwandeln, welche fruchtbare Samen tragen.

*) „Sowohl bei monöcischen, als diöcischen Pflanzen wird die Entwickelung des männlichen Geschlechts begünstigt durch Trockenheit, freien Einfluss von Licht und Luft; dagegen die des weiblichen durch Feuchtigkeit, guten Dünger, Mangel an Licht." Mauz l. c. 50.

Vergl. auch Gärtner, Bastarderzeugung. 1849. p. 370. Ibid. über Einfluss des Alters der Samen.

sonstigen Verhältnisse, welche nach den seitherigen Untersuchungen bestimmend auf das Geschlecht einwirken können: Alter oder Trockenheit des Sommers, individuelle Kräftigkeit der Eltern u. s. w., einzugehen, ist hier nicht am Orte. Einiges dahin Gehörige — nach Girou de Buzareingues, Rumph, Bauder u. A. — findet sich zusammengestellt in Frauendorfer Blättern, 1866. No. 35 u. 36.

(*Beschluss folgt.*)

Zwei neue Moos-Varietäten.

Von

A. Geheeb.

Amblystegium serpens L. var. *longifolium* Geheeb.

Folia longissima, undique distincte dentata.

Rhöngebirge: Dreierberg bei Friedewald (nördliche Vorder-Rhön), an den Wänden einer Basalthöhle (A. G., 6. Juli 1870). Herr Prof. Milde erklärte diese Pflanze für eine sehr ausgezeichnete Varietät, und mit seiner gütigen Zustimmung gab ich ihr obigen Namen. Unter den zahlreichen Formen des genannten Mooses fand ich in der Rhön kaum *eine* wieder, die dieser Varietät hinsichtlich der sehr langen Blattspitze gleich käme. Fruchtkapsel kleiner als bei der Grundform, mehr aufrecht, auf dünnerem, heller gefärbtem Fruchtstiele.

Hypnum stellatum Schreb. var. *subfalcatum* Geheeb.

Caespites prostrati, *laete virides*; caulis pinnatim ramulosus; *folia apicalia falcata.* —

Rhöngebirge: Kalksteinblöcke in einer waldigen Schlucht am Fusse des Kreuzbergs oberhalb Haselbach (A. G., 12. October 1870).

Pflanze steril, in allen Theilen weit zarter als die typische Form, in der Tracht an *H. stellatum β. protensum* Schimp. erinnernd, durch die stets *sichelförmig übergebogenen* Stengel- und Astspitzen jedoch sehr ausgezeichnet.

Ueber Entstehung und Paarung der Schwärmsporen von *Ulothrix*,

von

C. Cramer, Prof.

Aus der Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. zu Zürich. Band XV.

(*Beschluss.*)

Schon nach dem bisher Gesagten haben wir zweierlei Zoosporen zu unterscheiden: grosse, zu 2, 4 oder 8 entstehende, bei deren Bildung der gesammte Inhalt der Mutterzelle aufgebraucht wird, und kleinere, bei denen ein Theil des Inhaltes der Mutterzelle zur Bildung einer meist kurz nach dem Austritt absterbenden grösseren Blase verwendet wird. Ob in dem Falle, wo diese Blase schwärmt, eine Weiterentwicklung derselben eintritt, habe ich nicht ausmitteln können. Die beiden Arten von Zoosporen unterscheiden sich aber auch noch durch ihr weiteres Verhalten ganz wesentlich. Aus den Makrozoosporen gehen nach dem Schwärmen sofort ohne Weiteres neue relativ langgliedrige Pflanzen hervor (die Glieder der Keimpflanzen waren bei einer Dicke von 6—15 μ 1,5—4mal so lang als dick), die grossen Schwärmer sind also geschlechtslose Fortpflanzungszellen. Die kleinen Schwärmer aber paaren sich, scheinen sonach geschlechtlich zu sein. Die Paarungserscheinungen der Mikrozoosporen von Ulothrix stimmen so vollkommen mit den von Pringsheim für *Pandorina morum* beschriebenen überein, dass ich schlechterdings nichts Neues hinzuzufügen habe. Auch hier sind im frühesten Stadium der Paarung die Zoosporen mit dem farblosen Ende verbunden. Bisweilen sah ich Zoosporen, die sich bloss mit den Cilien verwickelt hatten, sich wieder von einander trennen; mit den farblosen Enden verbundene dagegen treten, wie es scheint, immer mehr und zwar mit den Seitenflächen zusammen, um zuletzt eine einzige grössere, kugelige Zelle mit 4 Cilien und 2 rothen Punkten zu bilden. Solche Zellen waren bis 0,01224 Mm. gross. Von Pringsheim abgebildete Zustände, wie Fig. 5 a, b, e, sowie Zwischenstadien zwischen den Pringsheim'schen Figuren b und e, die dadurch charakterisirt waren, dass die Schwärmer umgekippt und mehr oder weniger seitlich verbunden, doch noch nicht zur Kugel verschmolzen, sondern an der dem Wimperende opponirten Seite mehr oder weniger tief ausgerandet waren, habe ich oft gesehen. Unmöglich war es mir bis jetzt, ein paar copulirte Zoosporen vom ersten bis zum letzten Stadium der Paarung zu verfolgen, ebenso wenig kann ich schon heute nähere Angaben über das Verhalten der gepaarten Schwärmer machen. Nach Pringsheim's Entdeckungen bei *Pandorina* ist zu vermuthen, dass die Zoosporen erst nach vorausgegangener Ruhe sich weiter entwickeln. Nur das kann ich noch versichern, dass ich Mikrozoosporen nie direkt keimen sah, dass ich unter eben ausgetretenen kleinen Schwärmern nie Paarungszustände auffinden konnte, sondern dieselben immer erst während des ersten Schwärmens, dann aber oft in grosser Zahl auftreten sah. Ich kann ferner angeben, dass die Bildung grosser und klei-

ner Schwärmer nicht an verschiedene Fäden gebunden ist, ich sah dieselben Fäden, die in zahlreichen Zellen Mikrozoosporen enthielten, aus anderen Zellen nur 4 bis 8 Makrozoosporen entleeren. Es ist mir ferner wahrscheinlich, dass sich die kleinen Schwärmer deselben Fadens paaren können, wenigstens sah ich zwischen Schwärmern, die vor meinen Augen aus den Zellen eines ganz isolirt auf dem Sehfeld befindlichen Fadens ausgetreten waren, und ohne dass ich andere Schwärmer vom Rande des Sehfeldes hätte herbeischwimmen sehen, Paarungszustände sich bilden. Ob Paarung zwischen den Schwärmern ein und derselben Mutterzelle möglich ist, konnte ich bis jetzt nicht entscheiden. Aus der Beobachtung, dass stärkere Fäden in ihren Gliedern 2 bis 32 und mehr Zoosporen hervorbringen, schwächere dagegen nur 2 — 16, etwa den Schluss zu ziehen, dass erstere zweigeschlechtig, letztere vorwiegend weiblich seien, wage ich deshalb nicht, weil ich versäumt habe, die Grösse der kleinsten Schwärmer stärkerer Fäden mit den kleinsten schwächerer Fäden genau zu vergleichen. Nur wenn spätere Untersuchungen herausstellen, dass die kleinsten Schwärmer stärkerer Fäden kleiner sind, als die kleinsten schwächerer Fäden, und bloss zwischen den kleinen Schwärmern stärkerer Fäden, nicht aber auch zwischen den kleinen Schwärmern schwächerer Fäden Paarung möglich ist, dürfte ein derartiger Schluss gerechtfertigt sein. Fast überflüssig ist wohl die Bemerkung, dass unsere *Ulothrix* nur mit *Mougeotia* vermengt war, *Pandorina Morum*, welche Pflanze ich übrigens in Zürich schon öfters beobachtet habe, oder andere ähnliche Algen hier fehlten.

Die genauere Bezeichnung der oben besprochenen *Ulothrix* anlangend, habe ich noch zu bemerken, dass unsere Pflanze nach Dimensionen und Beschaffenheit der Zellwand am ehesten den Namen *U. zonata* K. verdiente.

(Vorstehender Aufsatz ist hier, der Raumersparniss wegen, um einige, den Bewegungs- und Entleerungsmechanismus der Sporen und die Bestimmung der Species betreffende Bemerkungen gekürzt. Red.)

Litteratur.

In dem Heft 54 und 55 des Journals der Linnéschen Gesellschaft, dessen Inhalt oben (Sp. 47) kurz angegeben wurde, giebt J. G. Baker (p. 349 — 436) eine Revision of the Genera and Species of Herbaceous Capsular Gamophyllous Liliaceae. Um dem Leser den Inhalt dieser gewiss dankenswerthen Arbeit näher bekannt zu machen, sei hier die diagnostische Uebersicht der Tribus und Genera mitgetheilt, welche Verf. giebt, und hinzugefügt, dass derselben eine kurze historisch-kritische Einleitung vorhergeht und die Diagnosen der Arten sämmtlicher aufgeführten Genera nachfolgen.

Clavis Tribuum et Generum.

Ordo *Liliaceae*. Monocotyledones florideae perianthio corollino regulari vel subregulari aestivatione recto, ovario supero triloculari, loculis ex angulo centrali ovuliferis, stylis connatis (raro nullis vel disjunctis vel rarissime ovario uniloculari placentis parietalibus), antheris introrsis, fructibus capsularibus vel baccatis, embryone in albumine immerso.

Subordo 1. *Liliaceae verae*. Fructus capsularis, trilocularis. Styli connati.

Series 1. *Perianthium segmentis basi distincte connatis.*

Tribus 1. *Hemerocallideae*. Herbae radicibus crasse fibrosis, floribus racemosis vel paniculatis pedunculis paullulum foliatis.

* *Inflorescentia paniculata.*

1. *Phormium*. Perianthium tubulosum. Folia rigida. Flores copiose thyrsoideo-paniculati. Nova-Zelandia et Insula Norfolk.
2. *Hemerocallis*. Perianthium late infundibuliforme. Folia graminoidea. Flores sparse corymboso-paniculati. Regiones boreali-temperatae veteris orbis.

** *Inflorescentia racemosa.*

3. *Kniphofia*. Perianthium tubulosum, limbo perbrevi. Folia angusta, dura. Cap. B. Spei et Africa trop. orientalis.
4. *Blandfordia*. Perianthium infundibuliforme segmentis tubo 5—6-plo brevioribus, staminibus supra medium insertis. Capsula longe stipitata, septicide trivalvis. Folia angusta dura. Australia.
5. *Funkia*. Perianthium infundibuliforme, segmentis tubum aequantibus. Stamina hygogyna. Capsula sessilis, loculicide trivalvis. Folia lata. Japonia, China borealis, Siberia orientalis.

Tribus 2. *Agapantheae*. Herbae radicibus crasse fibrosis, floribus umbellatis pedunculis nudis. Capenses.

6. *Agapanthus*. Perianthium infundibuliforme. Filamenta foliiformia, declinata. Capsula septicide trivalvis.

7. ***Tulbaghia.*** Perianthium rotatum. Filamenta nulla. Capsula loculicide trivalvis.

Tribus 3. ***Milleae.*** Herbae bulbosae pedunculis nudis, floribus umbellatis vel raro solitariis. Americanae.

* ***Coronatae.***

8. ***Androstephium.*** Tubus infundibuliformis, segmenta aequans. Filamenta prorsus in coronam concreta. Capsula loculicide trivalvis. Texas.

9. ***Bessera.*** Tubus campanulatus, segmentis 4—6-plo brevior. Filamenta dimidio superiore libera. Capsula septicide trivalvis. Mexico.

** ***Ecoronatae.***

10. ***Leucocoryne.*** Perianthium infundibuliforme vel subrotatum segmentis tubo aequalibus vel brevioribus. Antherae 3, in tubo subsessiles. Staminodia 3, calcariformia, ad faucem inserta. Chili, Peruvia.

11. ***Brodiaea.*** Perianthium infundibuliforme (vel in specie unica late tubulosum) segmentis tubo longioribus vel brevioribus. Antherae 3, ad faucem sessiles. Staminodia 3, petaloidea, cum antheris uniseriata. Amer. borealis occidentalis.

12. ***Milla.*** Perianthium infundibuliforme, tubo cylindrico vel campanulato, segmentis tubum aequantibus vel 2—4-plo brevioribus. Stamina 6, perigyna, uniseriata vel biseriata. Amer. borealis et australis praecipue occidentalis.

Tribus 4. ***Massonieae.*** Herbae bulbosae pedunculis nudis brevibus vel subnullis, floribus congestis corymbosis raro solitariis. Capenses.

13. ***Massonia.*** Perianthium tubuloso-gamophyllum segmentis aequalibus linearibus vel lanceolatis. Folia 2.

14. ***Brachyscypha.*** Perianthium campanulato-gamophyllum, segmentis ligulatis interioribus paulo longioribus. Folia plurima.

15. ***Daubenya.*** Perianthium tubuloso-gamophyllum limbo subbilabiato segmentis valde inaequalibus. Folia 2.

Tribus 5. ***Hyacintheae.*** Herbae bulbosae pedunculis nudis, floribus racemosis raro spicatis vel solitariis.

* ***Segmenta limbi distincte difformia.***

16. ***Dipcadi.*** Perianthium viride vel flavo-virescens, tubuloso-gamophyllum. Filamenta brevia recta. Semina discoidea. Regiones praecipue temperatae veteris orbis.

17. ***Lachenalia.*** Perianthium albidum vel fulgens, campanulato-gamophyllum. Filamenta elongata, declinata. Semina parva, lagenaeformia. Capenses.

** ***Segmenta limbi conformia deltoidea.***

18. ***Veltheimia.*** Perianthium rubrum, longe tubulosum, filamentis filiformibus ad medium tubi uniseriatim insertis. Capenses.

19. ***Muscari.*** Perianthium caeruleum, oblongo- vel obovoideo-urceolatum, filamentis brevibus prope medium tubi biseriatim insertis. Europ. merid. Barbaria, Oriens.

20. ***Litanthus.*** Perianthium viridescens, perparvum, solitarium, tubulosum, staminibus ad faucem sessilibus uniseriatis. Capenses.

*** ***Segmenta limbi conformia, ligulato-lanceolata.***

21. ***Drimia.*** Perianthium campanulato-gamophyllum, segmentis ligulatis cucullatis. Semina discoidea. Filamenta elongata, leviter declinata. Cap. B. Spei, Afr. trop.

22. ***Hyacinthus.*** Perianthium infundibuliforme, segmentis planis ascendentibus vel falcatis. Filamenta recta. Antherae versatiles. Semina parva, ediscoidea. Eur. merid., Oriens, Africa bor. et merid.

23. ***Rhadamanthus.*** Perianthium campanulatum, segmentis erectis. Filamenta recta. Antherae adnatae. Semina discoidea. Capenses.

24. ***Puschkinia.*** Perianthium rotatum, turbinato-gamophyllum, fauce tubo profunde 6-dentato coronatum. Antherae versatiles, filamentis brevibus intra coronam insertis. Semina parva, ediscoidea. Oriens.

25. ***Chionodoxa.*** Perianthium rotatum, turbinato-gamophyllum. Corona nulla. Antherae versatiles, filamentis brevibus petaloides. Semina parva, ediscoidea. Oriens.

Tribus 6. ***Odontostemoneae.*** Herba bulbosa floribus racemoso-paniculatis pedunculo sparse foliato.

26. ***Odontostemum.*** Genus solum. California.

Neue Litteratur.

Abhandlungen, botan., aus d. Geb. d. Morphologie u. Physiologie. Hrsg. v. J. Hanstein. 1. Heft. 8. Bonn, A. Marcus. $2^5/_6$ Thlr.

Ettinghausen, C. v., Beiträge z. Kenntn. d. fossilen Flora von Radoboj. 8. Wien, Gerold's S. 1 Thlr.

Haeckel, E., biolog. Studien. 1. Heft. Studien über Moneren u. andere Protisten. 8. Leipz., Engelmann. $2^1/_3$ Thlr.

Heurck, H. van, Observat. botan. et descriptiones plantarum nov. herbarii van Heurckiani. Fasc. 1. 8. Berl., Friedländer & S. 1 Thlr.

Jahrbücher f. wiss. Botanik. Hrsg. v. N. Pringsheim. 7. Bd. 4. Hft. 8. Lpzg., Engelmann. $2^1/_3$ Thlr.

Kabsch, W., d. Pflanzenleben der Erde. 2. Ausg. 8. Hannover, Rümpler. $2^1/_2$ Thlr.

Kehrer, Flora d. Heilbronner Stadtmarkung. 3. Beitrag. 4. Tübingen, Fues. $^1/_2$ Thlr.

Mayer, A., Lehrb. der Agrikulturchemie. 1. Thl. 8. Heidelb., C. Winter. 3 Thlr.

Reess, M., botan. Untersuchungen über d. Alkoholgährungspilze. 8. Lpzg., Felix. $1^1/_3$ Thlr.

Rossmässler, C. A., der Wald. 2. Aufl. Durchgesehen verb. v. M. Willkomm. 7—9. Lfg. 8. Lpzg., C. F. Winter. à $^1/_3$ Thlr.

Schwarzkopf, A. v., Handb. der Pharmakognosie u. Pharmakologie. 1. Thl. 8. Lpzg., C. F. Winter. 3 Thlr.

Cohn, F., Beiträge z. Biologie d. Pflanzen. 1. Hft. 8. Bresl., Kern's V. $2^1/_3$ Thlr.

Dietrich, D., Forst-Flora. 4. Aufl. 1. Bd. 1. Lfg. 4. Lpzg., Baensch. $^1/_2$ Thlr.

Ebbinghaus, J., d. Pilze u. Schwämme Deutschlands. 2. Aufl. 1. Lfg. 4. Lpzg., Baensch. $^1/_2$ Thlr.

Fuckel, L., Symbolae mycologicae. Beiträge z. Kenntniss d. rhein. Pilze. 8. Wiesb., Niedner. 2 Thlr.

Hartig, Th., üb. d. Entwicklungsfolge u. d. Bau der Holzfaserwandung. 8. Wien, Gerold's S. $^1/_8$ Thlr.

— üb. d. Verjauchung todter organ. Stoffe. 8. Ebd. $^1/_6$ Thlr.

Herder, F. G. v., Verzeichniss sämmtl. botan. u. landw. Gärten, sowie d. botan. Museen etc. in allen 5 Welttheilen etc. 8. St. Petersb., Röttger. $^1/_6$ Thlr.

Huber, J., d. Lehre Darwin's kritisch betrachtet. 8. München, Lentner. 1 Thlr. 2 Sgr.

Sammlungen.

Herbarium schlesischer Pilze. Gesammelt und herausgegeben von **W. G. Schneider.** Fasc. III u. IV. No. 101 — 200. Breslau 1870. 4°.

Der fleissige Herausgeber bringt in Fasc. III. zunächst 7 Nummern der von den Breslauer Beobachtern so genau verfolgten Synchytrien; sodann No. 108—9 *Protomyces macrosporus* Unger (*Physoderma gibbosum* Wall.) auf seinen gewöhnlichen Nährpflanzen; No. 110 — 150 Peronospora-Arten, die meisten von zahlreichen (je eine Nummer ausmachenden) Nährspecies. Fasc. IV. setzt die Peronosporen bis No. 167 fort. No. 168—178 bringen *Cystopus candidus*, *cubicus*, *Portulacae*, *Bliti.* No. 179—200 endlich Ustilago-Arten. Neben den guten und sorgfältig präparirten Exemplaren hat diese Sammlung, die bis jetzt ganz vorzugsweise Repräsentanten der wenigen oben genannten Parasitengruppen bringt, noch eine besonders instructive Seite. Sie zeigt deutlicher als jede andere, wie von den in Rede stehenden Organismen auch in einem relativ kleinen Gebiete ein ungemeiner Reichthum von Formen vorhanden ist, und gefunden wird sobald man darauf achtet. Es ist das keineswegs ein Vorzug der in der Sammlung vertretenen schlesischen Gebiete; man wird vielmehr fast überall, wenn man will, die gleiche Erfahrung machen können. *dBy.*

Personal-Nachrichten.

Der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Lemberg Dr. Adolf Weiss ist zum ordentlichen Professor für Pflanzenphysiologie an der Hochschule zu Prag ernannt.

Emilio Botta, durch die von ihm als französischem Consul in Mossul geleiteten Ausgrabungen von Ninive rühmlichst bekannt, starb im April 1870, 68 Jahr alt, zu Achères bei Paris. Von italienischer Abkunft, widmete er sich der Heilkunde, und machte als junger Arzt so erfolgreiche Reisen durch die oberen Nilländer, dass er von dem Pariser Jardin des plantes mit einer Mission nach den Küstenländern des rothen Meeres beauftragt wurde, welche er 1836—1839 mit glänzendem Erfolge ausführte. Von dem botanischen Theil dieser Sammlung, welche meist aus dem seit Forskål nur von Ehrenberg und Hemprich besuchten Yemen stammt, hat Decaisne im Arch. du Mus. d'hist. nat. Vol. II. (1841) die Algen veröffentlicht. Anderes wurde von Monographen, welche seitdem das Pariser Museum benutzten, beschrieben, während Vieles noch unveröffentlicht in dieser überreichen Schatzkammer verborgen liegt.

Berichtigung.

In der Nummer 2 muss es Sp. 31. Zeile 2 v. o. Beraun statt Bernau heissen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 7. 17. Februar 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Hoffmann, Zur Geschlechtsbestimmung. — **Litt.**: Nuovo Giornale Bot. Italiano. Vol. I. No. 3, 4. — **Pers.-Nachr.**: Eichler. — Miquel †. —

Zur Geschlechtsbestimmung.

Von

H. Hoffmann.

(*Beschluss.*)

Die Versuche von 1866 auf 1867 ergaben folgendes Resultat. (Befruchtung 1866. Die Samen im Frühling 1867 ausgesäet; die jungen Pflanzen notirt und beseitigt, sobald ihr Geschlecht mit Sicherheit erkannt werden konnte.)

Die möglichst früh befruchteten Samen brachten 550 Pflanzen, im Verhältniss von
100 mas zu 389 fem.

Die möglichst spät befruchteten Samen brachten 241 Pflanzen, im Verhältniss von
100 mas zu 511 fem.

Also letztere abermals mehr weibliche, doch lange nicht in dem Verhältnisse, wie bei dem vorigen Versuche.

Um zu ermitteln, welchen Einfluss das *Alter des Pollens* haben möge, wurde eine Anzahl von weiblichen Blüthen mit ganz frischem Pollen befruchtet, andere gleichzeitig mit Pollen aus dem September des Vorjahres.

Bei früher Befruchtung ergab sich mit frischem Pollen auf 371 Pflanzen ein Verhältniss von
100 mas zu 336 fem.
Und mit altem Pollen auf 179 Pflanzen von
100 mas zu 443 fem.

Bei später Befruchtung ergab sich mit frischem Pollen auf 145 Pflanzen ein Verhältniss von 100 mas zu 437 fem.
Und mit altem Pollen auf 96 Pflanzen von
100 mas zu 586 fem.
Also in beiden Serien merklich mehr weibliche bei Befruchtung mit altem Pollen. (Vergl. auch bez. der verschiedenen Wirkung von frischem oder altem Pollen auf die Blüthen*farbe* bei Bastarden: Carrière, variat. 1865. S. 28.) —

Einige weibliche Pflanzen wurden mit *männlichen* in einen Topf zusammengepflanzt, der Topf dann isolirt gestellt, und so der natürlichen Selbstbefruchtung überlassen. Die ausgefallenen Samen lieferten 60 männliche und 64 weibliche Pflanzen, also wie
100 mas zu 106 fem.
Demnach beide Geschlechter ziemlich gleich, d. h. gerade so wie bei den Pflanzen im Freien, welche unter ähnlichen Umständen sich selbst befruchten.

Einige *weibliche* Pflanzen wurden *ganz isolirt* gestellt. Sie brachten, obgleich sie also nicht absichtlich befruchtet wurden, dennoch eine Anzahl Samen, aus welchen 12 Männchen und 42 Weibchen erwuchsen, also ein Verhältniss von
100 mas zu 350 fem.
Hier wurde also durch clandestine Befruchtung gleichfalls ein Ueberschuss von Weibchen ausgebildet, wenn auch in schwächerem Verhältniss als in den ersten Fällen. Ich will hinzufügen, dass diese Samen ganz ebenso vollkommen ausgebildet waren, wie andere, indem dieselben nach angestellter Probe leicht und sogar sofort — also ohne Ruhezeit — keimten. (S. u.)

Von merklichem Einfluss zeigte sich die Jahreszeit, in welcher die Befruchtung vorge-

nommen wurde. Es scheint nämlich, dass bei den im *Vor*sommer ausgeführten Befruchtungen merklich mehr weibliche Samen (oder Pflanzen) erzielt wurden, als bei den im Spätsommer vorgenommenen. Diess würde also darauf hinweisen, dass *äussere* Einflüsse (wie höhere Wärme u. dgl.*)) von mehr Bedeutung wären, als die mit Rücksicht auf die Entwickelungsstufe der Narbe frühe oder späte Stufe der Lebensphase der Pflanze selbst. *A.* Befruchtung am .... 1866. *B.* Pflanzen aus den so erzielten Samen im Sommer 1867 erzogen, und zwar auf 100 männliche ... weibliche. (Ohne Rücksicht auf späte oder frühe Befruchtung in physiologischem Sinne bloss nach dem Datum geordnet.)

A.		*B.*
6. Juni	. . .	1140
8. „	. . .	1533
12. „	. . .	955
19. „	. . .	2300
20. „	. . .	1260
22. „	. . .	585
22. „	. . .	725
27. „	. . .	400
27. „	. . .	933
28. „	. . .	94
28. „	. . .	143
14. Juli	. . .	400
23. „	. . .	200
24. „	. . .	150
27. „	. . .	93
27. „	. . .	100.

In der gesammten Lebensstufe der *Pflanzen* kann diese Verschiedenheit nicht begründet sein, da in allen Fällen ganz junge (und nahezu gleichalterige) Samenpflanzen befruchtet worden waren, welche schon am Ende des Cotyledonarlebens in Töpfe überpflanzt wurden.

Die bereits vorhin angedeutete *Selbstbefruchtung* tritt bei isolirten weiblichen Pflanzen bei *allen* Individuen vielfach auf, da die Mercurialis-Pflanzen immer einige — versteckte oder sichtbare (letztere wurden von mir entfernt) — Antherenblüthen oder selbst Zwitterblüthen haben. Dass vielfach Selbstbefruchtung Statt gefunden haben musste, geht schon daraus hervor, dass weit mehr keimfähige Samen erzielt wurden (man sehe die obenstehenden grossen Zahlen von Samenpflanzen), als der Zahl der von mir künstlich befruchteten Blüthen entspricht. An-

*) Der Juni 1866 hatte eine Mitteltemperatur von 14,5°R.; der Juli von 13,4; August 12,7.

dernfalls müsste man auf *Parthenogenesis* schliessen, wogegen die Beobachtungen Regel's*), sowie

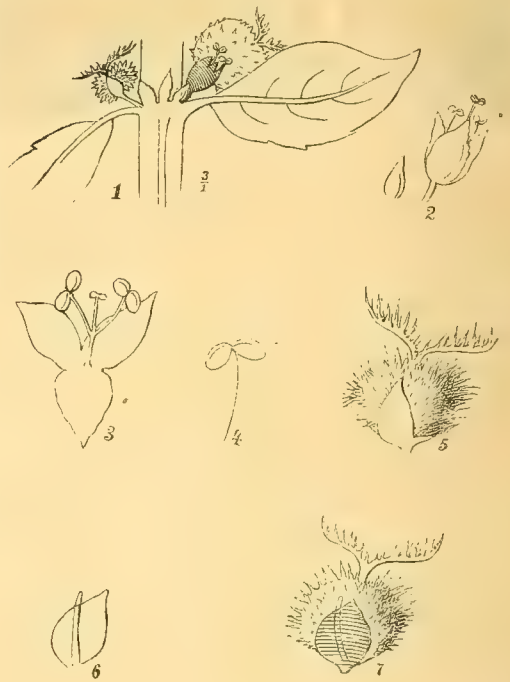


Fig. 1. Stück von einer weiblichen Pflanze; neben der weiblichen Blüthe rechts 2 männliche, davon die eine noch unentwickelt. Links befanden sich 5 weibliche Blüthen; in deren einer, welche hier gezeichnet ist, befand sich, wie gewöhnlich, beiderseits ein Filament ohne Antheren (Fig. 5. 7). Bisweilen findet man daran — in halbentfalteten weiblichen Blüthen — auch eine Anthere.

Fig. 2. Obige männliche Blüthe mit dreispaltigem Perigon; daneben die zweite männliche Blüthe als Knospe. Stärker vergrössert.

Fig. 3. Eine abnorme männliche Blüthe mit monadelphischen Staubgefässen; die mittlere Anthere abortiv. (Normal hat die männliche Blüthe 9—12 freie Staubgefässe.)

Fig. 4. Ein normales Staubgefäss.

Fig. 5. Normale weibliche Blüthe mit verstecktem Filament als erste Andeutung von Hermaphroditismus.

Fig. 6. Ein solches Filament in der Achsel eines der 3 Perigonstücke, von innen betrachtet.

Fig. 7. Dieselbe Blüthe, das betreffende Perigonblatt durchsichtig gedacht.

*) Vergl. Bot. Zeitg. 1858. S. 307. und Arch. Bibl. Génève. 1860. LXV. No. 25. S. 93. Täglich fanden sich einzelne männliche Blüthen mitten unter den weiblichen. Naudin und Decaisne konnten diess in-

meine eigenen entschieden sprechen. Ich habe einigemal *bei der Analyse* spontan angeschwollener Fruchtknoten eine Anthere daneben entdeckt, ganz versteckt zwischen Fruchtknoten und Perigon, welche man bei äusserlicher Betrachtung, selbst mit der Lupe, durchaus nicht bemerken konnte. Und ganz regelmässig findet man in allen weiblichen Blüthen zwei Filamente (Fig. 7). Nichts hindert uns aber, nach solchen Erfahrungen, anzunehmen, dass der gleiche Fall sehr oft vorkommen kann.

Nur in sehr seltenen Fällen fand ich an weiblichen Stöcken einige männliche *Aehren*-Blüthen, also vollkommene Monöcie. Einmal sogar beiderlei Blüthen an derselben Aehre, in der Mitte mehrere weibliche, oben mehrere männliche. Bouché (mündliche Mittheilung) glaubt sogar bemerkt zu haben, dass die weiblichen Stöcke von *Mercurialis annua*, wenn isolirt, mehr Zwitterblüthen oder rein männliche Blüthen producirten, als sonst.

Was die *weiblichen* Blüthen betrifft, so kenne ich 2 Formen: eine sessiliflora, bei uns die gewöhnliche; dann, als seltene Ausnahme, eine pedunculata, wo ein Theil der Blüthen auf 1 Zoll langen Zweigen steht. Carpelle sind 2, mitunter auch 3 in einer Blüthe enthalten. Die *Frucht* zerfällt bei der Reife in der Art, dass die Carpelle sich von der stehenbleibenden Centralsäule lösen und abfallen. Dabei spaltet sich ein jedes mehr oder weniger, oft vollständig, längs der Rückennaht in 2 Hälften, so dass der Same herausfällt. In anderen (seltenen) Fällen bleibt der Same locker eingeschlossen. Die Samen fallen in der Regel um einen Tag früher von dem Stocke, als die zugehörigen Carpelle.

Die Versuche mit früher Befruchtung dürften unter diesen Umständen mehr Beweiskraft haben, als jene mit später Befruchtung, da letztere Blüthen ja, ohne dass man es weiss, gleichfalls zum Theil (spontan) selbstbefruchtet sein können. Da immerhin solche selbstbefruchtete Fruchtknoten auch an den künstlich befruchteten Exemplaren vorkommen, so ist diess ein Grund, warum die obigen Resultate nur einen beschränkten Werth haben können. Mir macht es indess den Eindruck, als wenn hierdurch ein — im oben angedeuteten Sinne wirklich vorhandener — Unterschied im Ausfalle des Geschlechts je nach früh oder spät vollzogener Befruchtung zwar verdeckt, nicht aber simulirt werde.

1867 auf 1868.

Es wurden diesmal nur wenige weibliche Pflanzen eingetopft und isolirt, diese aber, um eine genauere Controle zu ermöglichen, soweit zurückgeschnitten und auch weiterhin im Schnitt erhalten, dass nur wenige, leicht zu controlirende weibliche Blüthen zur Entwickelung kamen. Die eben befruchtete Pflanze wurde durch 2 Tage ganz von den übrigen getrennt (in einem besonderen Zimmer) gehalten. Hierbei ist jedoch abermals ein Fehler unvermeidlich, indem, wie oben bemerkt, die verschiedenen Blüthen in einer Blattachsel nicht genau gleichalterig sind; eine weitere Trennung — durch Ausreissen von einer oder mehreren — war aber ohne störende Verletzung nicht ausführbar. Die Bestäubungen fanden Statt für die Früh-Befruchtung vom 13. Juni bis 24. Juni 1867; für die Spät-Befruchtung vom 29. Juni bis 8. Juli. Jeder Stock wurde nur einmal bestäubt, und zwar mit frischem Pollen. Alle Nachtriebe wurden abgeschnitten.

Als Controle will ich anführen, dass eine ganz isolirte weibliche Pflanze, an welcher (mit der Lupe, aber *ohne* Zergliederung) bei täglicher Besichtigung keine Antheren beobachtet wurden, mehrere normale Samen lieferte neben zahlreichen weiblichen Blüthen, welche resultatlos verschrumpften.

Ferner wurden, um den entgegengesetzten, möglichst günstigen Fall herzustellen, in einem Topfe zwei weibliche mit einer männlichen Pflanze zusammengesetzt und gänzlich (im geschlossenen Gewächshause) isolirt. Die männliche Pflanze wurde täglich geschüttelt, um das Pollen reichlich auf die Umgebung auszustreuen. Vom 26. Juni bis zum 17. September wurden allmählich 36 reife Samen auf untergelegtem Papier gesammelt; einige waren durch Fortspringen verloren

---

dess nicht bestätigen. — Vgl. auch die (negativen) Beobachtungen von Spallanzani u. A. bei Gärtner (Vers. u. Beob. üb. d. Befruchtungsorgane. 1844. l. p. 521; und Bastarderzeugung. 1849. p. 361: über Kryptohermaphroditismus bei Merc.), indem ein Staubgefäss sich ausbildet, auch wohl mehrere, wodurch auch ***benachbarte*** Blumen befruchtet wurden. — Bezüglich der Parthenogenesis will ich bei dieser Gelegenheit anführen, dass ich im Sommer 1870 10 weibliche Blüthen von ***Caelebogyne ilicifolia*** zergliedert habe, ohne eine Spur von Antheren in ihnen oder sonst am Stocke zu finden; die Pflanze erzeugte (aus nicht versehrten 6 Blüthen) weiterhin Früchte mit guten Samen und Embryo, welche durch spontanes Aufplatzen der Kapseln entleert wurden. (Vergl. A. Braun, Polyembryonie. 1860. t. 1.) Auch bei diesen Blüthen konnte (mittelst der Lupe bei Betrachtung von aussen) nichts von Antheren bemerkt werden. — Ein Männchen ist hier nicht vorhanden.

gegangen, denn es waren 50 Carpelle gefunden worden. Bei der Aussaat im Jahre 1868 lieferten diese Samen 10 männliche und 14 weibliche Pflanzen, also auf

100 mas 140 fem.;

während im Vorjahre bei dem sehr ähnlichen Versuche auf 100 mas nur 106 fem. kamen (s. o.). Hiernach ist eine nicht unbedeutende Schwankung möglich.

Das Ergebniss der *frühen* und der *späten* Befruchtung ergab diessmal bei der Aussaat der gewonnenen Samen im Jahre 1868 Folgendes. Je 5 Töpfe, à 3 Pflanzen, brachten:

Frühbefruchtet 26 männliche (nämlich 2 bis 12) und 34 weibliche Samen resp. Pflanzen, nämlich per Topf gleichfalls 2 bis 12; auf 100 männliche Pflanzen berechnet kamen hiernach 66 bis 800 weibliche, also im höchsten Grade schwankend; im Mittel 245.

Spätbefruchtet 59 männliche (nämlich je 5 bis 21) und 57 weibliche (nämlich 3 bis 18) Pflanzen; auf 100 männliche kamen danach 25 bis 300 weibliche; im Mittel 128.

Dies Resultat steht also geradezu im Gegensatze zu den früheren Ergebnissen. Es folgt daraus, dass entweder die möglichst frühe oder späte Befruchtung überhaupt ohne Einfluss auf das Geschlecht ist, oder dass die Fehlerquellen hier so bedeutend sind, dass dieselben den wahren Sachverhalt gänzlich verdecken. Ich vermuthe das letztere. Doch ist beachtenswerth, dass der dermalige Versuch weniger fehlerhaft war, als die früheren. Um so mehr verdient demnach hervorgehoben zu werden, dass das Resultat für die Thury'sche Hypothese ein günstiges war, indem die frühe Befruchtung die Erzeugung von Weibchen begünstigte, die späte jene von Männchen.

Da *Lychnis vespertina* nach Angabe von Gärtner (Bastard-Erzeug. 1849. p. 225. 349. 362) niemals Kryptohermaphroditismus zeigt, so wurden die Versuche vom Spätsommer 1868 an mit dieser Pflanze fortgesetzt *).

*) Bei „*Lychnis dioica*" scheint eine Andeutung von Zwitterbildung in der Blüthe beobachtet zu sein. An manchen Pflanzen sind die Staubgefässe verbreitert, während die Pistille nur durch kleine, drüsenförmige Erhabenheiten angedeutet sind; in anderen Blüthen dagegen zeigen sich die Pistille sehr stark entwickelt, während die Staubgefässe zu blossen Rudimenten eingeschwunden sind (nach Autenrieth bei Moquin-Tandon, Terat. 1844. p. 143).

Den stärksten Fall von Kryptohermaphroditismus, welcher mir bekannt ist, hat C. Schimper mitgetheilt. Derselbe fand Antheren auf der inneren Wandung von mehr als hundert Ovarien der ***Primula acaulis***, so dass das Pollen hier unmittelbar auf die gesunden und vollkommenen Ovula der Placenta centralis fiel (nach Bot. Ztg. 1829. II. p. 424. Bei Moquin-Tandon, Terat. 1842. p. 207).

Ich kann diese Angabe bestätigen. Auf 3 isolirten Töpfen mit mehreren weiblichen Pflanzen fielen *alle* nicht künstlich bestäubten Blüthen nach einigen Tagen ab, indem sich der Blüthenstiel querüber an einer bestimmten Stelle trennte. Die künstliche Bestäubung kann hier bis auf den 3ten, bisweilen 4ten Tag verschoben werden, nicht aber weiter, indem von da an eine spontane Abgliederung und — nach 9 bis 12 Tagen — Abfallen der Blüthe stattfindet, gerade als wenn dieselbe überhaupt nicht befruchtet worden wäre. Im Falle gelungener Empfängniss schliesst sich die bestäubte Blüthe bereits nach 8—9 Stunden, um nicht wieder aufzugehen; während die unbestäubte sich oft — nicht immer — am Abend schliesst, am Morgen aber wieder öffnet (bei trübem, feuchtwarmem Wetter bleiben die Blumen Abends offen).

Ferner ist zu erwähnen, dass unter 1916 Blüthen (Serie I. 1869 — 70: 258; Serie II. 1870: 1658), welche ich auf ihr Geschlecht untersuchte und registirte, nicht eine war, an welcher ich Zwitterbildung bemerkt hätte.

Mehrere Kapseln voll Samen wurden in Folge dieser künstlichen Bestäubungen erhalten, die Aussaat fand im Frühjahre 1869 auf gesonderten Beeten Statt. Bis zum 12. October hatten viele der daraus erwachsenen Pflanzen bereits geblüht und ihr Geschlecht erkennen lassen, während andere damit noch im Rückstande waren und erst 1870 eingetragen werden konnten.

Resultate.

Plantage	mas	fem.	fem. auf 100 mas
	Späte Bestäubung.		
1	30	17	57
2	19	16	84
3	11	7	64
4	12	21	175
5	24	6	25
6	2	12	600
	Mittel		168
	Frühe Bestäubung.		
7	9	2	22
8	6	22	366
9	4	2	50
10	3	2	67
	Mittel		161
	Spontane Bestäubung.		
11	8	23	288

Es sind also in beiden Serien im Mittel mehr Weibchen als Männchen erzeugt worden, und zwar bei später Bestäubung noch etwas mehr, als bei früher — im Widerspruche mit Thury —; doch ist der Unterschied fast verschwindend und verliert alle Bedeutung bei Berücksichtigung und Vergleichung der Einzelfälle in beiden Serien. — Von dem Ergebniss der spontanen Bestäubung (also durch Insektenhülfe) müssen wir ganz absehen, da ein einzelner Fall in dieser Beziehung nichts beweisen kann.

1869 wurden abermals Bestäubungen vorgenommen, und zwar von Mitte Mai an, Morgens ca. 8 Uhr, an frisch geöffneten Blüthen derselben Mutterpflanzen, welche auch im Vorjahre benutzt worden waren. Nach Beendigung aller Bestäubungen (am 4. Juli) wurden die Pflanzen in's Freie gestellt, um günstigere Verhältnisse für die weitere Samenausbildung zu schaffen, als das Glashaus sie bietet. Die Samen wurden bei vollkommener Reife — nach dem Aufplatzen der Kapseln — gesammelt, am 4. April 1870 in gesonderte Töpfe gesäet, die Keimpflanzen dann am 2. Juni reihenweise in's freie Land verpflanzt, wo sie im Laufe des Sommers (die ersten — No. 8 — bereits am 8. Juli) mit wenigen Ausnahmen sämmtlich zur Blüthe kamen und (die letzten am 8. October) registrirt wurden.

Resultate.

Frühe Bestäubung.

Plantage No.	mas	fem.	fem. auf 100 mas
1	38	42	111
2	76	94	123
3	19	15	79
4	30	37	123
5	48	51	106
6	37	37	100
7	22	28	127
8	10	12	120
9	19	22	116
10	31	46	148
		Mittel	**115**
	Späte Bestäubung.		
11	48	85	177
12	42	59	142
13	32	59	184
14	29	70	242
15	9	12	133
16	15	11	73
17	43	26	60
18	39	41	105
19	42	52	124
		Mittel	**138**

Spontane Bestäubung

(durch daneben stehende Männchen).

20	7	15	214
21	33	34	103
22	51	91	178
		Mittel	**165**

Hier also abermals, und in — auch im Einzelnen — entschiedener Weise, eine Begünstigung der Erzeugung von Weibchen durch späte Bestäubung, im Gegensatz zur Hypothese. In fast allen Fällen aber werden, was beachtenswerth ist, überhaupt weit mehr Weibchen als Männchen producirt.

Hervorzuheben ist die ausserordentliche Fertilität dieser Blumen, zumal bei den Bestäubungen im Jahre 1869, deren Vorzug vor jenen von 1868 vermuthlich in dem Umstande begründet ist, dass die Bestäubungen 1869 einige Monate früher stattfanden.

Was übrigens, beiläufig bemerkt, den specifischen Werth der *Lychnis vespertina* verglichen mit *diurna* betrifft, so ist derselbe Null. Die Blühstunden sind nicht verschieden bei beiden, und hängen weit mehr vom Wetter ab, als von der Tageszeit, wie mich häufige Vergleichung überzeugt hat. Die *Farbe* der Blüthen bietet gleichfalls keinen specifischen Unterschied; denn ich habe, obgleich meine Bestäubungen an und mit nur weissen Blüthen stattfanden, zahlreich alle Schattirungen von weiss in blass rosa bis zu intensiver Purpurfarbe bei den Sämlingen erhalten; mehrmals fanden sich weisse und rosa Blüthen auf demselben Stocke. Nicht ohne Interesse ist es, dass die frühe oder späte Bestäubungszeit von merkbarem Einfluss auf die zukünftige Blüthenfarbe zu sein scheint. Serie 2 ergab 1870 Folgendes:

Frühe Bestäubung.

Rosa Blüthen auf 100 weisse.

No.	mas	fem.
1	36	20
2	46	11
3	58	36
4	150	68
5	300	410
6	184	270
7	175	180
8	100	33
9	73	83
10	343	360
Mittel	**146**	**147**

Späte Bestäubung.

11	92	18
12	75	146
13	128	74
14	38	13
15	13	71
16	50	38
17	100	44
18	70	42
19	75	57
Mittel	**71**	**56**

Mittel aus beiden **63**.

Spontane Bestäubung.

20	40	36
21	83	62
22	168	107
Mittel	**97**	**68**

Mittel aus beiden **82**.

Es ergiebt sich hieraus eine Begünstigung der Rosafarbe durch frühe Bestäubung, während die „spontan" Bestäubten in der Regellosigkeit ihrer Farbe zu verrathen scheinen, dass sie zu sehr ungleichen Zeiten, auf sehr verschiedener Lebensstufe von Insecten bestäubt worden sind. — Auch im Geruch ist kein Unterschied zwischen beiden Arten; ich fand die *Vespertina* — und zwar zu verschiedenen Tageszeiten — bald riechend, bald geruchlos. Endlich ist auch die Lebensdauer nicht charakteristisch; Stöcke (auch ungefüllt blühende) von 3 und selbst mehr Jahren und mit wiederholtem Fruchttragen beobachtet man nicht selten. Die angeblichen Unterschiede in der Behaarung, Blattform, in der Festigkeit der Kapsel, sowie in der Richtung der Kapsel-Zähne erscheinen gleichfalls nicht durchgreifend; bei Betrachtung grösserer Plantagen findet man — selbst unter Geschwistern — Schwankungen in jeder Richtung, aber keinen entscheidenden Differentialcharakter. Hiernach wird wohl Linné gegen Sibthorp Recht behalten, wenn er beiderlei Pflanzen unter *dioica* als Varietäten vereinigt.

Rumex Acetosella.

Diese Pflanze scheint streng eingeschlechtig zu sein, bietet aber sonst einige Schwierigkeit für die vorliegende Untersuchung. Denn erstlich kann bei der Kleinheit und ungeheuren Zahl der weiblichen Blüthen von einer sorgfältigen Bestäubung der einzelnen nicht wohl die Rede sein; dann ist der Umstand sehr erschwerend, dass die ausgepflanzten Sämlinge, wenn sie nicht sehr weit auseinander gepflanzt worden sind, im Beete mittelst ihrer unterirdischen Ausläufer oft in einander laufen, sich verwirren und schwer zu isoliren sind (zumal bei trocknem Boden); so dass die dort aufschiessenden Stämmchen unter die Nachbarn gemischt sind und demnach leicht an falscher Stelle eingeschrieben werden. Es können deshalb die nachfolgenden Beobachtungen nur einen annähernden Werth beanspruchen.

Im Frühling 1868 wurden Töpfe mit isolirt aufgewachsenen Weibchen unterhalb kräftig blühende und stäubende männliche Pflanzen gestellt, welche ebenfalls in einem Topfe sich befanden; und zwar die einen (No. 1 — 3) sofort *bei beginnendem Aufblühen*, No. 1 durch 24 Stunden, No. 2 durch 3 Tage, No. 3 durch 5 Tage. Die Samen dieser isolirt ausreifenden Pflanzen wurden auf untergelegtem Papier aufgefangen, im Frühling 1869 in 3 Töpfe gesäet, die Sämlinge weiterhin reihenweise in das freie Land verpflanzt.

Die übrigen Töpfe (No. 4 — 6) wurden 20 Tage später ebenfalls unter einen Topf mit kräftig blühenden Männchen gestellt, als die weiblichen Blüthen dieser — mit vorigen gleich alten — Pflanzen bereits viel weiter entwickelt waren; überdiess wurden von ihnen die erst neuerdings in der Entwickelung begriffenen Nachblüthen abgeschnitten, um wo möglich unbeabsichtigte Frühbestäubungen zu vermeiden. Selbstverständlich erfüllt diess nur annähernd den Zweck, da man den bereits *offenen* Blüthen nicht ansehen konnte, ob dieselben seit vielen Tagen, oder erst vor Kurzem aufgeblüht waren, also gleichfalls hätten beseitigt werden müssen. Nach 4 Tagen Bestäubung wurden dieselben isolirt, im Uebrigen wie oben verfahren.

Die Registrirung der Ergebnisse wurde in der Mitte Octobers 1869 abgeschlossen, obgleich mehrere Pflanzen noch keine Blüthenstengel getrieben hatten, also ignorirt werden mussten, und zwar wegen überhandnehmender Wurzelverwirrung durch Ausläufer.

Resultat.

Frühe Bestäubung.

Plantage	mas	fem.	fem. auf 100 mas
1	13	11	85
2	20	13	65
3	27	47	174
		Mittel	**108**

Späte Bestäubung.

4	53	65	123
5	38	36	95
6	20	11	55
		Mittel	**91.**

Es scheint hiernach das Resultat im Mittel nicht ungünstig für die Hypothese zu sein, denn es sind in der That durch späte Befruchtung verhältnissmässig mehr Männchen, durch frühe mehr Weibchen erzeugt worden.

Bei sich selbst überlassenen, also *spontan* (durch den Wind) bestäubten Pflanzen ergaben die gesammelten Samen bei der Aussaat in der Plantage:

No. 7. 32 mas u. 58 fem., od. auf 100 mas 181 fem.
No. 8. 264 „ 24 „ „ „ „ „ 9 „

Ein Ergebniss, mit welchem für unsern Zweck nichts anzufangen ist. —

Das Gesammtresultat aller vorstehenden Beobachtungen ist daher zum Theil der fraglichen Hypothese ziemlich günstig, in der Mehrzahl der Fälle aber ungünstig, und gerade umgekehrt; ein Einfluss der Bestäubungszeit auf das Geschlecht der Keimpflanzen überhaupt aber ist nicht wohl zu verkennen.

Nachtrag.

Eine Beobachtung aus dem Gebiete der Zoologie möge hier eine Stelle finden. A. Schneider schreibt mir bez. seiner Versuche über Geschlechtsbestimmung bei Nematoden Folgendes:

„*Pelodera papillosa*, ein in faulenden Substanzen lebender Nematod, eignet sich ausgezeichnet zu diesen Untersuchungen, da man denselben in einem Uhrglas isolirt aufziehen kann, und die Geschlechtsverschiedenheit schon deutlich ist, noch ehe ein Coitus möglich. Im Ganzen habe ich zwei Experimente angestellt. 1) Ein Weibchen wurde isolirt *6 Tage* nach Eintritt der Geschlechtsreife begattet; von 70 Eiern 19 mas 41 fem. — 7 Tage nach der Begattung furchten sich die Eier nicht mehr, die Spermatozoen waren verbraucht. 2) Ein Weibchen wurde *13 Tage* nach Eintritt der Geschlechtsreife begattet, von 46 Eiern 23 Weibchen und 23 Männchen. Die Spermatozoen waren bereits nach 3 Tagen verbraucht; das Thier lebte noch über einen Monat nach Eintritt der Geschlechtsreife. Länger als 13 Tage nach Eintritt der Geschlechtsreife liess sich das Thier ohne Begattung nicht erhalten, ein anderes von gleichem Alter war schon an demselben Tage gestorben. Die Eier häufen sich an unbefruchteten Thieren im Uterus so an, dass die Bewegung gehindert wird. Will man diese Versuche gelten lassen, so würden sie dafür sprechen, dass die Zahl der Männchen bei später Befruchtung zunimmt. Ich bemerke, dass normal die Begattung immer unmittelbar nach Eintritt der Geschlechtsreife vorgenommen wird.“

Litteratur.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Volume primo. No. 3. 4. Volume Secondo. Firenze, Stabilimento di G. Pellas. 1869. 1870.

Wir setzen die in dieser Zeitg. 1869. Sp. 481 begonnene Besprechung dieser unter erfreulicher schriftstellerischer Betheiligung der italienischen Botaniker von dem rastlos thätigen Redacteur O. Beccari (welcher während einer Reise nach den abyssinischen Bojos ländern, die ihn den grössten Theil des Jahres 1870 hindurch entfernt hielt, vom Professor Caruel vertreten wurde) weiter geführten Zeitschrift fort.

1869.

F. Ardissone, Studi sulle Alghe italiche. p. 161. Tab. VI—XI. Monographie der italienischen Arten aus der Abtheilung der *Cryptonemeae* J. Ag. Abgebildet sind theils habituell, theils analytisch: *Nemastoma dichotoma*, *cervicornis*, *Grateloupia filicina*. *dichotoma*, *Schizymenia marginata*, *minor*, *Halymenia Monardiana*, *Floresia*, *fastigiata*, *ligulata*, *Schimmelmannia ornata*, *Chrysymenia pinnulata*, *dichotoma*, *Chiajeana*, *uvaria*, *Cryptonemia Lactuca*, *Lomation*, *tunaeformis*, *Acrodiscus Vidovichii*. Ueber diesen Aufsatz macht Zanardini im II. Bande des Giorn. p. 86 kritische Bemerkungen, auf welche der Verf. im III. Bande p. 91 replicirt.

T. Caruel, Struttura delle foglie della *Passerina hirsuta*. p. 194. Pasquale hatte in seiner inhaltreichen Abhandlung Sulla Eterofillia (Napoli 1867) bereits darauf aufmerksam gemacht, dass die Blätter in verschiedenen Alterszuständen dieses Strauches in Anordnung und Bau sehr verschieden sind. An der jungen Pflanze sind sie decussirt, abstehend, beiderseits flach, kahl; ihre Epidermis soll beiderseits Spaltöffnungen haben (obwohl Caruel diese nur auf der Unterseite vermuthet, weil das Blattparenchym nach der unteren Fläche zu, wie gewöhnlich, lockerer wird). Die Blätter der erwachsenen Pflanze sind dagegen spiralig gestellt, dem Stamm angedrückt, unterseits gewölbt, kahl, oberseits vertieft, mit einem dichten weisslichen Filze bedeckt. Pasquale hatte bemerkt, dass in diesen Blättern gerade das der Blattoberseite anliegende Parenchym lockerer ist; Spaltöffnungen hatte er nicht gefunden, welche aber nach Caruel ungemein zahlreich (3—400 auf einen Quadrat-Millimeter), obwohl wegen der dichten Behaarung schwer zu finden sind. Caruel macht darauf aufmerksam, dass eine solche Anordnung der Spaltöffnungen bei einer Landpflanze ohne Beispiel sei.

(Ref. sieht darin eine für diesen im Mittelmeergebiet verbreiteten Strauch sehr vortheilhafte Adaptation. Beobachtet man ein Exemplar der Pflanze, so sieht man stets nur die gewölbten Blattunterseiten; die Blattoberseiten bekommt man ohne künstlichen Eingriff kaum zu sehen, weil sie sich an den Stamm oder an die nächst oberen Blätter dicht anlegen. Durch diese Anordnung der Spaltöffnungen, in Verbindung mit der dichten Behaarung, ist diese Pflanze mithin in dem Mediterran-Klima, das einem Wechsel heftiger Regen im Winter mit anhaltender Dürre im Sommer darbietet, gegen das Eindringen von Wasser einerseits und das Vertrocknen andererseits bei Weitem besser geschützt, als wenn sie, wie gewöhnlich, auf der Blattunterseite stünden. Man vergleiche die in tiefen Furchen verborgenen Spaltöffnungen xerophiler Gramineen, welche Pfitzer in Pringsheim's Jahrb. VII. beschrieben hat. Ref.)

P. Savi, Nota sulla *Bivonea Saviana* Caruel. p. 195. Abbildung (Taf. XII.) und Beschreibung dieser 1843 vom Verf. entdeckten, von Caruel im Prodr. della fl. tosc. 1860 beschriebenen Crucifere und Andeutung ihrer Unterschiede von den habituell ähnlichen *Jonopsidium albiflorum* Dur. und *Thlaspi Prolongi* Boiss.

E. Marcucci, Le ricerche del Dott. Pietro Savi sulla fecondazione della *Salvinia natans*. p. 198. Taf. XIII. Von historischen Erläuterungen begleiteter Wiederabdruck der lange unbeachtet gebliebenen Abhandlung des berühmten jetzigen Vertreters einer Familie von Botanikern auf der Lehrkanzel in Pisa, welche 1834 daselbst erschien, aber erst neuerdings von Pringsheim in ihrer wahren Bedeutung gewürdigt wurde.

G. Arcangeli, sopra alcune forme regolari delle cellule vegetabili. p. 209. Duchartre hat in seinen Élem. de botanique behauptet, dass eine im Längs- und Querschnitt hexagonale Zelle im sog. polyëdrischen Parenchym, z. B. im Hollundermark, einen Körper mit 14 Flächen darstellen müsse. Verf. gelangt nach verschiedenen Betrachtungen endlich auf experimentellem Wege dahin, dass sie vielmehr die Form des Rhombendodecaëders haben müssen. Ref. glaubt sich aus seinen elementargeometrischen Studien der Gymnasialzeit zu erinnern, dass dieser Körper der einzige isodiametrische ist, welcher, wie unter den ebenen Figuren das regelmässige Sechseck, die Eigenschaft besitzt, dass eine der Zahl seiner Flächen entsprechende Anzahl ihn berührenden Körper seines Gleichen den Raum um ihn lückenlos ausfüllen; experimentell hat derselbe diesen Satz jedes Frühjahr beim Verspeisen gekochter grüner Erbsen bestätigt gefunden.

T. Caruel, Valerianacearum italicarum conspectus. p. 213. Schliesst sich den früher Bot. Ztg. 1869. Sp. 482, 484 besprochenenen Bearbeitungen der Polygalaceen und Juncaceen an. Die Monographie der Gattung *Valerianella* von Krok, welche in den Abhandlungen der Stockholmer Akademie 1864 veröffentlicht wurde, ist dem Verf. offenbar nicht zugänglich gewesen *). Die Arten dieser Gattung sind diagnosirt, während von den übrigen nur die Verbreitung angegeben ist.

G. A. Pasquale, Nota sulla *Pachira glabra*. p. 221. Eine brasilianische Art; von *P. aquatica* Aubl. (*Carolinea princeps* L.) hauptsächlich durch die kahle Kapsel verschieden.

(*Fortsetzung folgt.*)

Personal-Nachrichten.

Dr. A. W. Eichler in München hat einen Ruf als Professor der Botanik an der technischen Hochschule des Joanneums zu Graz erhalten und angenommen.

Wir haben unseren Lesern die Trauerkunde zu berichten von dem Tode des Professors der Botanik an der Universität Utrecht und Directors des botanischen Museums zu Leiden, Dr. Friedrich Anton Wilhelm Miquel. Er starb zu Utrecht am 23. Januar d. J., im Alter von 59 Jahren.

*) Red. beklagt gewiss mit Recht in einem eigenen Artikel: Lamenti del redattore (p. 222) die Zersplitterung der Litteratur und die unzureichende Dotirung der Bibliotheken in Florenz und Italien überhaupt, wo es z. B. an Mitteln fehlt, um die kostbaren Werke der Webb'schen Bibliothek durch Anschaffung der Fortsetzungen zu vervollständigen; Klagen, welche man auch in Deutschland an vielen Orten mit gleichem Rechte erheben möchte. (Anm. d. Ref.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 8. 24. Februar 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Magnus, Mittheilungen über den Einfluss des Edelreises u. der Unterlage auf einander. — Kraus, Ueber d. Aufbau wickeliger Verzweigungen. — **Litt.**: Nuovo Giornale Bot. Italiano. Vol. I. No. 3, 4. Vol. II. — **Neue Litteratur.** — **Samml.**: Baenitz, Herbarium. Lief. IX u. X.

Weitere Mittheilungen über den Einfluss des Edelreises und der Unterlage auf einander.

Von

P. Magnus.

Gleichzeitig mit der Pfropfung des *Abutilon Thompsoni* auf *Ab. striatum*, worüber ich in der Sitzung der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin am 21. Juni 1870 (s. Bot. Zeitg. 1870. Sp. 581—583) berichtete, hatte Herr Gärtner H. Lindemuth am hiesigen königl. botanischen Garten *Abutilon Thompsonii* auf mehrere andere *Abutilon*-Arten oculirt. Da die Resultate mehrerer dieser Versuche geeignet sind, ein Licht zu werfen auf die Umstände, die die Ansteckung eines austreibenden Zweiges der Unterlage begünstigen, so mögen sie hier vorläufig mitgetheilt werden.

Bei allen Versuchen wurde ein Auge des *Abutilon Thompsonii* mit seinem Tragblatte an die Unterlage oculirt, und wurden die Spitzen der Stämme der Unterlage weggeschnitten, um das Austreiben neuer Zweige zu veranlassen. Bis zum 6. September d. J. boten die Versuchspflanzen folgende Erscheinungen dar:

Versuch 1. *Abutilon Thompsonii* oculirt an eine unbestimmte Art, die als *Abut. spec.* 234 im botan. Garten bezeichnet ist. Das Auge ruhend und sein Tragblatt erhalten. Ueber dem Auge 4,2 Decimeter von demselben entfernt 2 Triebe, deren Blätter rein grün geblieben. An einem 1,4 Decim. unter dem Auge befindlichen Aste, dessen Spitze abgeschnitten war, ist ein einzelner Seitenzweig dicht unter der abgeschnittenen Spitze, 1,2 Dec. vom Abgang des Astes entfernt, ausgewachsen, dessen Blätter sehr stark panachirt sind.

Vers. 2. *Abut. Thompsonii* an *Abut. vexillarium* oculirt. Das Tragblatt des Auges ist erhalten, das Auge selbst zu einem Zweige ausgetrieben, der die echten Blätter des *Abut. Thompsonii* trägt. Oberhalb und unterhalb des Auges hat die Unterlage viele Zweige getrieben. Von den darüber stehenden sind nur die beiden untersten afficirt; beide Triebe liegen auf der Oculationsseite; der unterste, 2,7 Decim. vom Auge entfernte hat besser panachirte Blätter, als der andere 3,8 Decim. entfernte. Alle unter dem Auge, das 3,7 Decim. über dem Boden angebracht ist, befindlichen Triebe, von denen die meisten nach der Oculationsseite fallen, haben schwach panachirte Blätter. Bei allen afficirten Blättern des *Abut. vexillarium* war die Form unverändert, die Blätter daher ungelappt *); die Panachirung zeigte sich nur in einzelnen grossen weissen Flecken, von denen die meisten Blätter nur 1—2, selten mehr hatten; je näher dem Auge, desto besser und schärfer trat die Panachirung hervor.

Vers. 3. An einem Stocke des *Abut. venosum*, dessen Stamm in 2 grosse Hauptäste *A* und

*) Es ist mir bisher noch nicht gelungen, dreigelappte Blätter an kräftigen Trieben des ***Abut. vexillarium*** zu finden, wie sie die Morren'sche Abbildung (Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, 2. sér. t. XXVIII. No. 11) des vom aufgepfropften ***Abut. Thompsonii*** inficirten ***Abut. vexillarium*** zeigt.

B auseinandergeht, wurde an beiden Hauptästen *Abut. Thompsonii* oculirt. An Ast *A* war das Tragblatt des Auges noch vorhanden, das Auge ruhend. Ein einziger Zweig ist oben dicht unter der Schnittfläche auf der dem Auge abgewandten Seite ausgetrieben; dieser Zweig hat sehr stark panachirte Blätter.

An Ast *B* war das Tragblatt des Auges ebenfalls erhalten, das Auge selbst ausgewachsen. Drei starke Zweige haben sich über dem Auge entwickelt; von diesen tragen die beiden unteren stark panachirte Blätter; der unterste Zweig steht am 9. Blatte über dem Auge um ca. 45° von demselben ab; der andere steht am 12. Blatte über dem Auge und direct über demselben. Der dritte Zweig ist der oberste und steht auf der dem Auge abgewandten Seite; seine Blätter sind ganz normal grün geblieben, nicht im Geringsten afficirt.

Vers. 4. *Abut. Thompsonii* auf einen anderen Stock des *Abut. venosum* oculirt. Das Tragblatt des Auges ist erhalten und das Auge selbst ausgewachsen. Die Einwirkung ist nur sehr gering auf einen seitlich dicht daneben und einen 1,2 Decim. gerade darüber befindlichen Zweig.

Vers. 5. *Abut. Thompsonii* oculirt an *Abut. venoso-striatum.* Tragblatt des Auges erhalten, das Auge ruhend. Eine Einwirkung ist nicht deutlich wahrzunehmen.

Vers. 6. *Abut. Thompsonii* oculirt an *Abut. souvenir de Kotschy*, liess keine Einwirkung auf die Triebe des letzteren erkennen. Das Auge ist ausgetrieben und trägt die echten Blätter des *Abut. Thompsonii.*

Vers. 7. Ich führe hier noch der Uebersicht wegen den schon l. c. besprochenen Versuch an. An dem mit *Abut. Thompsonii* oculirten *Ab. striatum* sind sehr viele Triebe über dem Auge hervorgebrochen. Die auf die Oculationsseite fallenden Triebe hatten stark panachirte Blätter entwickelt, während die auf der dem Auge abgewandten Seite stehenden Zweige zunächst ganz grün geblieben waren und erst hoch oben 1 — 2 schwach panachirte Blätter angelegt hatten. Bis zum 6. September hatten die Zweige auf der Oculationsseite nach der Reihe stark panachirter Blätter erst schwächer panachirte und dann rein grüne Blätter angelegt, während die der Oculationsseite abgewandten Zweige nach den 1 — 2 ganz schwach panachirten Blättern wieder rein grüne Blätter trugen. Ich werde auf diese Erscheinungen nachher ausführlicher zurückkommen.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich nun, dass — falls die Zweige der Unterlage überhaupt afficirt werden — bei geringer Zahl der austreibenden Zweige (1 — 2) die Ansteckung der Zweige von ihrem Orte unabhängig ist. Diess zeigt namentlich Vers. 1 und Ast *A* in Vers. 3. Umgekehrt aber ist bei grösserer Zahl der austreibenden Zweige die Ansteckung derselben von ihrem Orte abhängig, derart, dass die Zweige, die über dem Auge und nahe demselben stehen, leichter und stärker afficirt werden, als die Zweige, die auf der dem Auge entgegengesetzten Seite oder entfernter von demselben sich befinden. Diess zeigt Vers. 7, Ast *B* in Vers. 3, Vers. 4 und Vers. 2. Stellen wir uns die afficirende Kraft eines Auges als eine bestimmte Grösse vor, so vertheilt sich dieselbe über die austreibenden Zweige nach deren Nähe, woraus bei nur einem hervorsprossenden Triebe die von seinem Orte unabhängige Ansteckung desselben folgt.

Wie vorhin bei Vers. 7 erwähnt, haben die auf der Oculationsseite des *Abut. striatum* stehenden Triebe nach den stark panachirten Blättern schliesslich rein grüne Blätter angelegt, und haben sie bis heute, Mitte October, so fortgefahren. Mir ist diese Erscheinung sehr leicht erklärlich aus dem gegenseitigen Einflusse des Edelreises und der Unterlage auf einander. Auf die durch das Auge afficirten Triebe hat die Unterlage wieder ihren Einfluss ausgeübt, bis sie schliesslich nur rein grüne Blätter trugen. Für diese Auffassung sprechen auch die vom Hofgärtner Reuter kürzlich mitgetheilten Erfahrungen, die derselbe beim Pfropfen des *Acer Negundo californicum* auf *Acer Negundo* — gleich an 80 Stöcken! — machte. (Bot. Zeitg. 1870. Sp. 642.) Ebenso dürften sich auch die von L. van Houtte mitgetheilten Erfahrungen (Flor. d. serr. XVIII. p. 35) erklären, aus denen Professor Koch in einer mir, wie ich gestehen muss, nicht recht begründet scheinenden Weise folgert, dass eine Ansteckung nicht stattfindet (K. Koch's Wochenschrift für Gärtnerei und Pflanzenkunde. No. 16. p. 122). Mir beweisen diese Erscheinungen erst recht den gegenseitigen Einfluss von Unterlage und Edelreis auf einander. Weil die an der Unterlage gebliebenen afficirten Triebe des *Abut. striatum* wieder in die rein grüne Mutterform zurückkehrten, schnitt Herr Gärtner H. Lindemuth am 7. September von den anderen Versuchspflanzen die afficirten Zweige ab, um sie als Stecklinge aufzuziehen. Mitte October haben diese Stecklingspflanzen junge

Blätter entfaltet, die genau so wie die jungen Blätter des *Abut. Thompsonii* mit zahlreichen scharfen, hellgrünen Flecken versehen sind.

Drei *Rindenstücke* von *Abut. Thompsonii*, die auf *Abut. striatum* wie Augen eingesetzt wurden, blieben ganz wirkungslos, wiewohl die *Augen* des *Abut. Thompsonii* die Triebe des *Abut. striatum* so schnell und stark afficirt hatten.

Ueber den weiteren Fortgang dieser Versuche werde ich später berichten. Namentlich ist es von Interesse, ob die Unterlagen die austreibenden Augen des *Abut. Thompsonii* afficiren, worüber ich von den bisherigen Beobachtern nichts angegeben finde, wofür aber Reuter's citirte Beobachtungen sprechen. Es versteht sich dieses ebenso wenig von selbst, wie dass, wenn Art *a* auf Art *b* gepfropft leicht angeht, auch Art *b* auf Art *a* gepfropft angehen muss, oder dass, wenn Pollen von Art *a* Ovulum von Art *b* leicht befruchtet, auch Pollen von Art *b* Ovulum von Art *a* befruchten muss.

Ich halte mich hier für verpflichtet, auf eine grosse Reihe ähnlicher beobachteter Erscheinungen hinzuweisen, die ich in meiner kurzen Mittheilung in der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin nicht berührte, zum Theil weil sie meinem Gegenstande zu fern lagen, zum Theil weil ich mir kein Urtheil über deren wissenschaftliche Zuverlässigkeit bilden konnte.

Gärtner erörtert in seinem klassischen Buche „Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. Stuttgart 1849" die vorliegende Frage ausführlicher in einem eigenen Kapitel p. 606 — 633. Auf p. 611 citirt er Du Petit-Thouars', Noisette's, Morelli's, Knight's und Diet's Beobachtungen, dass Panachirung „sich von der Emte *) auf den Impfstock **) übertrage", und erklärt dieses für Uebertragung von Krankheit. Auch theilt er die Erfahrungen mit von G. H. Ritter, Perin H. Adorne de Tscharner über die Erzeugung von Reben, die Trauben mit verschieden gefärbten und gestreiften Beeren tragen, auf dem Wege der Copulation. Mit grossem Unrechte, wie mir scheint, vergleicht er dieses p. 621 mit dem spontanen Auftreten verschiedenfarbiger und verschiedengestalteter Blumen an einem und demselben Stocke, und citirt zur Unterstützung dieser Ansicht, dass es Herrn A. Thouin bei anderen Bäumen nicht gelungen sei. Auf andere Angaben Gärtner's komme ich gleich zu sprechen. Gärtner spricht sich p. 630 dahin aus, dass die Vereinigung der Emte mit dem Impfstock ein „chemisch-vitaler Act" sei und sie durch den Nahrungssaft auf einander wirkten. Von physikalischen und chemischen Eigenschaften des Holzes und Saftes hängt nach ihm die Fähigkeit der Arten zur Impfung ab, l. c. p. 631 u. 32.

*) Edelreis.
**) Unterlage.

Charles Darwin theilt in seinem so inhaltsreichen Werke „Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication" zahlreiche auf den hier erörterten Gegenstand bezügliche Erfahrungen mit, die er von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet. Erstens zählt er eine Anzahl von Pfropfhybriden auf (s. die Uebersetzung von J. V. Carus. Bd. I. p. 507 — 510), wie *Cytisus Adami*, die *Bizarria*-Orange und eine von Mr. Poynter beim Pfropfen gezogene Mittelform zwischen *Rosa Devoniensis* und *R. Banksiae*. Diese Fälle sind von mir nicht erwähnt worden, weil die veränderten Triebe von der Grenze des Edelreises und der Unterlage entsprungen sein sollen, es sich daher nicht um gegenseitigen Einfluss des einen auf das andere handelt. Insofern diese Erscheinungen die Möglichkeit der Mischung der Charactere zweier Arten auf ungeschlechtlichem Wege darlegen, verdienen sie hier erwähnt zu werden. Gärtner l. c., von der Idee geleitet, dass Bastardbildungen nur auf geschlechtlichem Wege entstehen könnten, konnte zu keinem festen Urtheile über *Cytisus Adami* gelangen. Hierher zieht Darwin mit Recht die Erzeugung gestreifter und intermediär gefärbter Beeren bei den von Gärtner mitgetheilten Rebenpfropfungen, sowie analoge Erfahrungen eines Hyacinthenzüchters an Hyacinthen. Auch führt Darwin hier die von Mr. R. Trail erzeugten Mischlingskartoffeln an, deren ähnliche Entstehung nach Trail's Darstellung sehr wahrscheinlich. Vielleicht gehört auch hierher der von Hildebrand bekannt gemachte Fall (Bot. Zeitg. 1868. p. 321); minder wahrscheinlich ist diess nach der Darstellung von den in der Bot. Zeitg. 1869. Sp. 353 mitgetheilten Fällen. Jedenfalls ist es sehr wünschenswerth, dass diese Versuche noch in mannichfaltigerer Weise wiederholt werden, da die Beeinflussung der auswachsenden Knospen, abgesehen von den Eigenschaften der Sorten, vielleicht von der Zeit, sicher von ihrem Orte und ihrer Zahl abhängt. Darwin selbst erhielt, wie Inspector Bouché hierselbst, bei seinen Versuchen bisher nur negative Resultate. Andererseits haben sehr viele Engländer nach den

Berichten reussirt. Dass hier sehr viel von unbekannten Umständen abhängt, ist selbstverständlich, und habe ich auf einige eben schon hingedeutet.

Zweitens theilt Darwin eine Reihe von Erfahrungen mit, wo die Unterlage auf das Edelreis, wie veränderte Lebensbedingungen einwirkt. Der einfachste Fall ist der von Mr. Abbey mitgetheilte, dass Pfropfreiser häufig auf einer distincten Varietät besser fortkommen, als auf aus Samen erzogenen Stämmen derselben Varietät (Darw. l. c. II. p. 197). Dem schliesst sich an die in Sageret's Pomologie physiologique. 1830. p. 43 mitgetheilte Beobachtung Cabanis', dass die Samen gewisser Birnensorten, wenn dieselben auf die Quitte gepfropft werden, bei der Aussaat mehr Varietäten ergeben, als wenn diese Sorten auf die wilde Birne gepfropft werden. Aehnlich berichtet Downing in „The Fruits of America. 1845. p. 5", dass Pfropfreiser von sich durch Samen echt fortpflanzenden Varietäten der Pflaume und des Pfirsichs, auf andere Stämme gepfropft, Früchte ansetzten, aus deren Samen sehr bedeutend variirende Pflanzen hervorgingen (Darwin l. c. II. p. 342). A. Knight in Transactions of the Horticultural Society. Vol. II. p. 160 behauptet, dass wenig Varietäten im Character absolut permanent sind, wenn sie durch Oculiren oder Pfropfen vermehrt werden; und Gärtner führt in seinem Kapitel l. c. viele Erfahrungen von Obstzüchtern dafür an, die, abgesehen von anderen Eigenschaften, bald eine Verschlechterung, bald eine Verbesserung der gepfropften Sorten erhielten, vergl. z. B. Gärtner l. c. p. 633. Da es bei diesen Angaben nicht möglich ist zu trennen, welche Veränderungen von dem Einflusse der Unterlage als veränderter Lebensbedingung (analog dem Einflusse der veränderten äusseren Bedingungen auf verpflanzte veredelte *Viola tricolor*, z. B. Darwin I. l. c. p. 496; über *Hepatica* und *Vinca* vergl. A. Braun Verjüngung p. 354), welche von einem etwaigen specifischen Einflusse der Unterlage herrühren, so habe ich diese Erfahrungen in meinem Vortrage l. c. nur nebenbei erwähnt.

Endlich führt Darwin l. c. I. p. 507 viele Fälle an, in denen die Panachirung vom Edelreis auf die Unterlage übertragen wurde, so namentlich mehrere von der goldgefleckten Esche. Er scheint geneigt, diese Fälle zu betrachten als das directe Resultat der Einimpfung einer Krankheit, oder einer durch äussere Agentien hervorgerufenen Modification. Mir hingegen

scheint jede Panachirung, und es giebt sehr viele verschiedene Arten derselben, ebenso gut eine Modification der Constitution eines Organismus zu sein, wie Füllung der Blumen, Zertheilung und Vereinfachung der Blätter, petaloïde oder laubartige Ausbildung der Kelchblätter u. s. w., die sämmtlich in analoger Weise bei den verschiedensten Pflanzen auftreten. Dass eine panachirte Pflanze durch Knospenvariation leicht zurückschlägt, und dass dieser Rückschlag durch äussere Umstände sehr begünstigt wird, spricht nicht gegen diese Auffassung; wohl aber erklärt dieser leichte Rückschlag, dass sich Panachirung leicht der Unterlage mittheilt, wie den umgekehrten Fall (vgl. Reuter Bot. Zeitg. 1870. Sp. 642). Je verschiedener Edelreis und Unterlage sind, desto mehr werden sie sich dem gegenseitigen Einflusse verschliessen, desto zäher werden sie an ihre eigenen Gesetze festhalten. Die von R. Caspary und Pfitzer an Rosen beobachteten Fälle sind mir, wie in meinem Vortrage schon hervorgehoben (Bot. Ztg. 1870. Sp. 585 u. 615), nur verständlich durch einen zur Geltung gelangten specifischen Einfluss der Unterlage.

Schliesslich sei mir noch eine persönliche Bemerkung gestattet. In seiner Erwiderung auf meinen Vortrag scheint Hr. Prof. Koch zu rügen, dass ich seinen von Prof. Braun erwähnten Aufsatz in der von ihm herausgegebenen Wochenschrift für Gärtnerei und Pflanzenkunde, 1870, No. 16 nicht in meinem Vortrage erwähnte. Ich beschränkte mich damals auf die Anführung einiger mir nahe liegenden Thatsachen, und glaubte die Erwähnung dieses Aufsatzes um so mehr unterlassen zu können, als sich Hr. Prof. Koch dort, wie in der ganzen Frage, darauf beschränkt, die Angaben Anderer zu discreditiren unter starker Zuhülfenahme des Zufalls und des Vorwurfs mangelhafter Beobachtung. Auf die anderen mich betreffenden Auslassungen des Hrn. Prof. Koch einzugehen, halte ich für überflüssig.

Ueber den Aufbau wickeliger Verzweigungen, besonders der Inflorescenzen.

Von Prof. **G. Kraus.**

Aus den Sitzungsberichten der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen, vom 5. December 1870.

Ausser den, nicht auf entwickelungsgeschichtlichen Studien beruhenden Anschauungen älterer

Morphologen über die Entstehung der Wickeln, existiren nur die summarischen Angaben von Kaufmann (Bot. Zeitg. 1869. S. 885 f.) für *Anchusa*, *Myosotis* und *Symphytum*. Der Vortragende hat aus den Asperifolien die Gattungen *Myosotis*, *Anchusa*, *Omphalodes*, *Cerinthe*, *Heliotropium* (peruvianum und europaeum) und *Borrago*, von den Solaneen mehrere *Solanum*-Arten und *Hyoscyamus*, von Crassulaceen z. Z. nur *Echeveria gibbiflora* untersucht.

Bei diesen lassen sich 3 Entwickelungstypen unterscheiden.

1. Die nackten Wickeln von Heliotropium und Myosotis, wenigstens an kräftig wachsenden Knospen, sind Monopodien. Ein dick spatelförmiger Vegetationskegel entwickelt auf seiner Oberseite alternirend 2 Reihen von Blüthenachsen. Die stets nach oben geschehende Blüthenbildung bringt es mit sich, dass die Vegetationsspitze sich stets nur nach unten entwickeln kann, und die bekannte spiralige Rollung der Hauptachse resultirt.

2. Monopodial angelegte Sympodien sind die Wickeln der *Echeveria*-Inflorescenz und die vegetativen Achsen von *Solanum nigrum* und *Physalis*.

Bei Echeveria zeigt die erwachsene Wickel eine Scheinachse, an der die Blüthen den Blättern gegenüber stehen, die Blätter untereinander unter 90° nach einer, die Blüthen ebenso nach der anderen Seite. Während der Gipfel der relativen Hauptachse sich in eine Blüthe verwandelt, entsteht in der Achsel des darunter stehenden Blattes eine Seitenachse; diese, sich weiter entwickelnd, bildet unter 90° ein neues Blatt, und wandelt sich in eine Blüthe um, während in der Blattachsel eine die Entwicklung fortsetzende Seitenachse hervorbricht. Das an dieser entstehende dritte Blatt steht wie das erste.

3. Dichotomisch angelegte Sympodien bei der Inflorescenz von *Solanum nigrum*, *Omphalodes* und allen untersuchten *beblätterten Wickeln*.

a) Die schwachen Triebe der unter 1) genannten Pflanzen entwickeln sich vielleicht dichotomisch, ebenso wäre nicht unmöglich, dass bei den hierher gehörigen unbeblätterten Wickeln eine monopodiale Entwickelung an starken Knospen vorkäme. — An der Seite der zur Blüthe werdenden Hauptachse tritt eine nackte Seitenachse hervor, die sich fortwährend dichotomisch theilt, und abwechselnd die rechte und linke Hälfte zur Blüthe umbildet. Man kann in manchen Fällen zweifeln, ob nicht die scheinbare Dichotomie durch das Hervortreten einer Seitenachse dicht unter dem Vegetationskegel hervorgebracht sei.

b) Unzweideutige Dichotomie findet, wie Kaufmann wenigstens für *Anchusa* richtig angiebt, bei den beblätterten Wickeln statt (*Anchusa*, *Cerinthe*, *Borrago*, *Hyoscyamus*). Ein an der zur Blüthe gewordenen Hauptachse entstandenes Blatt trägt in seiner Achsel einen anfänglich halbkugligen Vegetationskegel; derselbe verbreitert sich parallel der Blattfläche und theilt sich durch eine zur Blattfläche senkrecht stehende Ebene in zwei anfänglich gleiche Kegel. Der eine wird zur Blüthe, der andere bildet unter 90° zum vorigen Blatt ein neues und in dessen Achsel die Dichotomie wie vorher. Die Dichotomialebenen stehen also senkrecht auf einander und auf der Blattfläche; es erklärt sich daraus, dass die Blätter stets zwischen sympodialer Achse und Blüthe stehen. — Schon mit und nach der zweiten Theilung beginnen laterale Verschiebungen der Blätter, die deren entgültige Stellung zu einander erzeugen. (Der Vortragende behält sich vor, darüber spätere Mittheilungen zu machen.)

Alle diese Entwickelungsweisen lassen sich besonders anschaulich machen durch die Construction genetischer Diagramme.

Die Stellung der Wickeln am Stock ist mannichfach:

1. Eine einzige an Haupt- und Seitenachsen gipfeständige Wickel hat Cerinthe.

2. Einfache Wickeln, am monopodialen Stengel zu nackten Trauben, aber in der Ordnung der Laubblätter gestellt, Echium. Das scheinbare Tragblatt der Gesammtwickel ist die Bractee der ersten Wickelblüthe.

3. Gewönlich erscheinen die Wickeln zu einfachen oder Doppel-Dichasien zusammengestellt. Diese entstehen immer monopodial, auch da, wo sie Dichotomien nachahmend, die intermediäre, die Hauptachse schliessende Blüthe, seitlich an einer der Wickeln hinaufschieben. Die Wickelarme des Dichasiums entstehen bei Heliotropium nackt (nicht als Achselknospen, wie Kaufmann für seine Pflanzen angiebt), bei den beblätterten Wickeln stellt die etwas grössere Bractee der untersten Blüthe scheinbar ein gemeinschaftliches Tragblatt der Wickel dar. Die Dichasien selbst stehen gewöhnlich in der Achsel von Laubblättern (Anchusa, Borrago); oder die unteren in Laubblättern, die oberen nackt (Heliotropium, wo der monopodial entstandene Gesammtblüthenstand — Rispe — später falsche Dicho-Polytomie darstellt).

Von longitudinalen Verschiebungen wurden folgende Fälle beobachtet:

Bei Bildung gewöhnlicher Achselsprosse wird das Internodium der Mutterachse nur *über* der Sei-

tenachse, nicht *zwischen dieser und dem Tragblatt* weiter gebildet. Bei einer Anzahl von Pflanzen, Asperifolien und Solaneen, wird aber auch an letzterer Stelle ein Internodialstück erzeugt, und der anfänglich axilläre Seitentrieb dadurch weit über sein Tragblatt emporgehoben, extraaxillär, aber dem letzteren doch stets superponirt. Auf diese Weise werden die ganzen Dichasien am Stengel verschoben (Anchusa, Borrago, Heliotropium), und die Wickelblüthen von ihren Blättern gehoben.

Ein seltenerer Fall ist, dass an einem Achselspross zwischen Tragblatt und Achselspross einer- und der Mutterachse andererseits ein Internodialstück entwickelt wird, so dass das Tragblatt von der Mutterachse entfernt und an seinem Achseltrieb emporgehoben erscheint. Ein ebenso seltener der, dass bei zwei opponirten Blättern mit Achselsprossen ein Internodialstück so eingeschoben wird, dass es das über den Blättern liegende Stück der Hauptachse und ein Blatt nebst seinem Achselspross einerseits von dem Gegenblatte und seinem Achselspross andererseits trennt. Letzterer Fall kommt bei der Verschiebung von Dichasien zu falschen Dichotomien (Anchusa, Borrago), beide Fälle combinirt in der Blüthenregion des Laubstengels von *Solanum nigrum* (und *marginatum*) vor, und erklären den von Wydler (Bot. Ztg. 1844. Sp. 705) nicht ganz richtig interpretirten Aufbau desselben.

Der Gipfel der Hauptachse wird hier zur Blüthenwickel, unter derselben entstehen in den Achseln zweier opponirter, aber successive entstandener Blätter Seitensprossen. An beiden letzteren wird die erst erwähnte merkwürdige Einschiebung eines Internodienstücks vorgenommen, aber mit folgendem Unterschied. Der Spross des älteren Blattes bleibt seitlich stehen und erscheint, da sein Tragblatt an ihm emporgehoben wird, später nackt an der Hauptachse stehend. Beim Spross des jüngern Blattes wird zunächst (nach dem zweiterwähnten Falle) ein Internodialstück eingeschoben, das die Basis der Hauptachse, des Seitensprosses und seines Tragblattes umfasst, und diese zusammen weit über das ursprünglich gegenüberstehende ältere Blatt und seinen Achselspross emporhebt. Gleichzeitig wird dabei die Wickel in Richtung des älteren Blattes zur Seite gedrängt und der Spross des jüngeren Blattes tritt in die Richtung der Hauptachse ein. An ihm tritt später auch noch die beim älteren Blatt geschehene Verschiebung hinzu. — So kommt es, dass die die Hauptachse repräsentirende Wickel an einem langen Internodium seitlich erscheint, und von dem ursprünglichen zweigliedrigen Blattquirl das eine Blatt tief unter ihr und an der Seitenachse emporgehoben, das andere (obwohl in gleicher Weise verschoben) an der Hauptachse scheinbar sitzen geblieben ist. — Der folgende Blattquirl wiederholt dieselbe Bildung. Der Laubstengel stellt daher eine Wickel dar, seine sympodiale, aber monopodial angelegte Achse ist scheinbar mit alternirenden, unter 90° in 2 Reihen stehenden Blättern besetzt. — Analog, aber einfacher ist die Bildung bei *Physalis*.

Litteratur.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Volume primo. No. 3. 4. Volume Secondo. Firenze, Stabilimento di G. Pellas. 1869. 1870.

(*Fortsetzung.*)

F. Delpino, Rivista monografica della famiglia delle *Marcgraviaceae* principalmente sotto l'aspetto della biologia ossia delle relazioni di vita esteriore. p. 257. Die Marcgraviaceen, mit ihrem merkwürdigen Drüsenapparate der Hochblätter, welcher in Verbindung mit dem Blüthenbau so sichtliche Beziehungen zu den die Bestäubung vermittelnden Thierformen darbietet, mussten den genialen Nachfolger Chr. Conr. Sprengel's besonders anziehen. Diese Arbeit, welche übrigens auch in den atti della soc. it. di scienze naturali. Vol. XII. abgedruckt ist, enthält einen Versuch systematischer Anordnung der Familie auf Grund der angedeuteten biologischen Verhältnisse, über welchen wir das Referat einem speciellen Kenner derselben vorbehalten. Vergl. auch Bot. Zeitg. 1870. Sp. 671. 672.

G. A. Pasquale, Nota sulla *Tetranthera causticans*. p. 290. Die Blätter dieser im botanischen Garten zu Neapel kultivirten Laurinee, deren Verhältniss zu *T. californica* Hook. et Arn. der Verf. aus Mangel der Hooker'schen Abbildung nicht in's Klare stellen konnte, besitzen zerrieben einen sehr starken, Niesen und Kopfschmerz erregenden Geruch.

T. Caruel, Nota sulla *Veronica longistyla* Ball. p. 292. Diese auf den Apuanischen Alpen entdeckte Form unterscheidet sich von *V. aphylla* L. nur durch kürzere Kapseln, welche nicht länger als breit, und kürzer als der Griffel sind. Caruel glaubt Mittelformen zwischen beiden Typen nachweisen zu können, womit sich freilich eine andere von ihm hingestellte Möglichkeit, dass sie zwei Formen einer Art mit dimorphen Blüthen darstellen, nicht vereinigen liesse.

F. Delpino, Breve cenno sulle relazioni biologiche e genealogiche delle Marantacee. p. 293. Vgl. Hildebrand, Bot. Zeitg. 1869. Sp. 508. 509.

1870.

O. Beccari, illustrazione di nuove specie di piante Bornensi. p. 5. Taf. 1. Der Autor beschreibt 2 von ihm auf Borneo entdeckte Aristolochiaceae, *Thottea* (*Lobbia*) *macrophylla* und *rhizantha*, welche allein dort diese Familie vertreten.

Ders., Nota sa di una nuova specie del genere *Stenomeris*. p. 8. Taf. II. *S. Cumingiana* (Philippinen, Cuming. no. 1739), nahe verwandt mit der eben dort (Cuming. no. 875) gesammelten *S. dioscoreaefolia* Plaschm.

Ders., Nota sul *Trichopodium zeylanicum* Thw. Taf. III. Verf. folgert aus seiner genauen Untersuchung der Pflanze, dass sie zu den Dioscoreaceen zu stellen sei, indess offenbare Verwandtschaft mit den Aristolochiaceen zeige.

T. Caruel, Di alcune cose osservate nella *Trapa natans*. p. 19. Verf. beschreibt u. A. ausführlich die eigenthümlich gebildeten, gefiederten Wurzeln an der untergetauchten Achse, welche ungeachtet der schönen Untersuchungen von Barnéoud [schon früher, 1843, findet sich in Döll's rheinischer Flora. S. 738 (nach Beobachtungen von A. Braun) das Richtige angegeben. Ref.] noch sowohl bei Bentham und Hooker, als bei Decaisne, Le Maoût und Duchartre als Blätter figuriren; ferner die wenig beachteten [schon früher von Röper erwähnten, Ref.] neben einander stehenden Schüppchen auf der Oberseite des Stiels der schwimmenden Blätter, welche der Verf. mit Recht ähnlichen Bildungen beim Oleander (vergl. u. A. Irmisch in Verh. des botan. Vereins für Brand. I. S. 47. Anm.) parallelisirt. [Unter den Wasserpflanzen würden sich vielleicht zunächst die von Hegelmaier (Monogr. der Gattung *Callitriche* S. 11. 12. Taf. II. Fig. 3, 18) beschriebenen und abgebildeten Achselhaare von *Callitriche* zum Vergleich darbieten. Ref.]

N. Terraciano, Intorno ad una nuova varietà del *Cyclamen neapolitanum* Ten. p. 27. Verf. beobachtete bei Caserta wildwachsend eine in einen Holzschnitt dargestellte var. *fimbriatum* mit an der Spitze zierlich gefranzten Blumenkronenzipfeln.

G. Casaretto, Nota sopra di alcune piante crescenti al promontorio di Portofino in Liguria, estratte dagli atti della soc. economica di Chiavari, dic. 1868. p. 28. Aufzählung der interessantesten dort vorkommenden Pflanzen, Bemerkungen über die Nutzbarkeit des dort sehr häufigen *Ampelodesmos tenax* Lk., über die kritische *Statice cordata* L., zu welcher Verf. ausser *S. pubescens* Desf. vielleicht noch andere neuerdings unterschiedene Arten ziehen möchte, über die Geschichte der *Saxifraga cochlearis* Rchb.

Leggi della nomenclatura botanica, adottate del congresso internazionale di botanica tenuto a Parigi nell' Agosto 1867. p. 35. Italienische Bearbeitung der in dieser Zeitg. 1868. Sp. 337, 353 ausführlich besprochenen Pariser Congressbeschlüsse über die Nomenclaturfrage.

F. Delpino, altri apparecchi dicogamici recentamente osservati. p. 51. Beobachtungen über die Bestäubung von *Paliurus aculeatus*, *Caiophora lateritia*, *Rhinacanthus communis*, *Bryophyllum calycinum*, *Crinum*, *Pancratium*, *Myosurus minimus*, sämmtlich entomofile proterandre, *Calycanthus*, *Chimonanthus* (vergl. Hildebrand in d. Zeitg. 1869. Sp. 491 ff.), *Goethea coccinea*, *Iochroma tubulosum*, *Pisonia hirtella*, *Sabal Adansonii*, *Asarum*, *Anthurium* (alle entomofile proterogine); endlich über *Larix*, bei welcher Verf. den Mangel der seitlichen Anhänge am Pollen mit der vertikalen Stellung der Eingänge in den Blüthenzapfen in Verbindung bringt, während die horizontale Stellung derselben bei *Pinus* ein Eindringen der Pollenkörner in wirbelnder Bewegung (welche durch die Anhänge veranlasst werden) erfordern soll. (Vergl. Bot. Zeitg. 1870. Sp. 586 ff.) Letztere Ansicht wird von Strasburger in seiner kürzlich erschienenen Arbeit über Bestäubung der Coniferen (Jenaische Zeitschr. Bd. VI. S. 249. Taf. VIII. bekämpft. Ueber die übrigen Pflanzen wird hoffentlich aus kundigerer Feder als der des Ref. ein speciellerer Bericht erfolgen.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Litteratur.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1871. No. 1. Gallerie österr. Botaniker: L. Čelakovský. — Čelakovský, Campanula Welandii. — Kerner, Vegetationsverhältnisse. XXXIX. — Vulpius, Excursionen in die Berner Alpen.

Flora. 1870. No. 28 u. 29. F. Schultz, Bemerkungen über einige Carex und Pottia cavifolia. — Litteratur.

Steinbrück, O., u. H. Haupt, Zeichen-Vorlagen im Dienste d. Botanik. 3. Heft. 4. Langens., Gressler. 9 Sgr.

Unger, Franz. Gedächtnissrede. 8. Graz, Leuschner & L. 6 Sgr.

Walpers, annales botan. syst. Tom. VII. Fasc. 5. Auctore C. Mueller. 8. Lpzg., Abel. 1 Thlr. 6 Sgr.

Wiesner, J., Beitr. z. Kenntn. d. ind. Faserpflanzen u. d. aus ihnen abschiedenen Fasern, nebst Beobachtungen über d. feineren Bau d. Bastzellen. 8. Wien, Gerold's S. 9 Sgr.

Henfrey, Arthur, An Elementary Course of Botany, Structural, Physiological, and Systematical. 2. edit. revised and in part rewritten by Maxwell T. Masters, M. D. Post 8vo. pp. 724, cloth 12 s. 6 d.

Linnean Society, The Transactions of the, of London. Vol. 27, Part. 2, illustrated, 4to. sewed 40 s.

Suffolk, W. T., On Microscopical Manipulation: being the Subject-matter of a course of Lectures delivered before the Quekett Microscopical Club, January — April 1869. Illustrated with 49 engravings and 7 lithographs. 12mo. pp. 242, cloth 6 s.

Treasury of Botany, The, A Popular Dictionary of the Vegetable Kingdom, with which is incorporated a Glossary of Botanical Terms. Edited by John Lindley and Thomas Moore. In Two Parts. 2 vols. 12mo. new edit. calf, 19 s. 6 d.; cloth 12 s.

Robinson, W., The Wild Garden; or, our Groves and Shrubberies made beautiful by the Naturalization of Hardy Exotic Plants: whith a Chapter on the Garden of British Wild Flowers. By W. Robinson. Crown 8vo. pp. 236, cloth 6 s.

Boudier, E., mémoire sur les ascobolés. Paris. Masson & Fils. 10 Fr.

Ehrenberg, C. G., üb. die wachsende Kenntniss des unsichtbaren Lebens als felsbidende Bacillarien in Californien. Mit 3 Taf. (Aus d. Abh. d. k. Akad. d. Wiss.) 4. Berlin, Dümmler's Verl. 2 Thlr.

Jordan, A., et **J. Foureau**, icones ad floram Europae novo fundamento instaurandam spectantes. Tome II., livr. 49—52. Fol. Paris. Savy. à livr. 9 Fr.

Knott, J., d. Wachsthum d. Pflanzen. Landshut. Thomann. 9 Sgr.

Sammlungen.

Herbarium meist seltener und kritischer Pflanzen Nord- und Mitteldeutschlands. Mit Beiträgen von Focke, Fritze, v. Freyhold, Hans, Hansen, Heidenreich, Hieronymus, v. Klinggräff, Kristof, Körnicke, Loss, A. u. G. Oertel, F. Peck, Sanio, Scheffler, Schinke, Trautmann, Warnstorf, Zabel etc.; herausgegeben von **C. Baenitz**. IX. Lieferung. No. 736—839. X. Liefer. No. 840 — 936. Selbstverlag des Lehrers C. Baenitz in Königsberg in Pr., in Commissionsverlag von E. Remer in Görlitz, Williams u. Norgate in London (14 Henrietta-Street, Covent-Garden), Westermann u. Co. in New-York. Preis in Liefer. a) im Buchhandel 5 Thlr., b) durch den Selbstverleger 3 ⅓ Thlr. 1871.

In diesen neuen Lieferungen bietet der rastlos thätige Herausgeber wieder viele höchst interessante und seltene Arten dar. Das Gebiet, aus welchem die Sammlung stammt, hat sich allmählich sehr erweitert, und reicht nunmehr, allerdings nicht in Einklang mit dem Titel, über die Alpen, da Loss aus Süd-Tirol, Kristof aus Kärnthen manche seltene Art beigesteuert haben. Von besonders bemerkenswerthen Arten heben wir hervor: ***Anthriscus nitida*** (Wahlenb.) GKe. aus dem Riesengebirge, ***Carex loliacea*** L. und ***globularis*** L. von Tilsit (vgl. Bot. Zeitg. 1864. p. 73), ***hordeistichos*** (Wetterau), ***laevigata*** Sm. (Eupen), ***Cotoneaster integerrima*** Med. var. ***melanocarpus*** Fisch. (Lyck in Ostpreussen), ***Corispermum Marschallii*** Stev.! (Danzig), das neuerdings für Norddeutschland nachgewiesene ***Galium aristatum*** L. (vgl. Bot. Zeitg. 1869. Sp. 348) von Görlitz, ***Hydrilla verticillata*** Casp. von Lyck, ***Lathyrus pisiformis*** L. von Marienwerder, ***Nuphar luteum*** (L.) Sm. var. ***rubropetalum*** Casp. von Lyck, ***Asplenum Seelosii*** Leybold, den Benjamin der europäischen Farrnkräuter, wie ihn unser geistreicher Freund Bolle nennt, und ***Chara connivens*** Salzm., vom Herausgeber in der Ostsee bei Pillau entdeckt. Derselbe will die künftig herauszugebenden Lieferungen, welche, wegen der eingetretenen, vermuthlich immer fortschreitenden Erweiterung des darin vertretenen Gebiets, Herbarium meist seltener und kritischer Pflanzen Deutschlands heissen werden, auch im Tauschwege abgeben, und sind die Statuten des zu diesem Zweck von ihm gegründeten Tauschvereins von demselben (Königsberg i. Pr., alte Reiferbahn 2 f.) zu beziehen.

P. A.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 9. 3. März 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: de Bary, Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis. — **Litt.**: Nuovo Giornale Bot. Italiano. Vol. II. — **Botan. Institute**: Jardin des plantes. — **Pers.-Nachr.**: W. D. J. Koch's hundertjähriger Geburtstag. — Füsting †.

Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis.

Von

A. de Bary.

(Hierzu Tafel I u. II.)

I.

Auf der Oberfläche vieler Pflanzentheile findet sich ein Ueberzug aus einer gewöhnlich als Wachs bezeichneten Substanz. Derselbe ist am häufigsten und am bekanntesten in der Form jenes weissen oder blauen, abwischbaren Duftes, Reifs (pruina) der als glauk beschriebenen Pflanzentheile, oder jenes Mehles von weisser oder goldgelber oder hellgelblicher Farbe, für welches die Blätter der sogenannten Gold- und Silberfarne (z. B. *Gymnogramme*, *Pteris*, *Notholaena spec.*) und die mehligen Primeln, wie *Primula farinosa, auricula, marginata* u. a. m., die bekanntesten Beispiele sind.

Ausser diesen Formen werden noch Wachsüberzüge anderer Art als die Epidermis bedeckend angegeben. Einerseits redet Schleiden (Grundzüge. 1. Aufl. p. 287; 3. Aufl. p. 335, 340) von einer zarten, die Fläche glatt und glänzend machenden Wachs- (oder Harz-) schicht, welche die Aussenfläche jeder nicht bereiften Epidermis überziehe. Anderseits werden mächtige, als zusammenhängende Krusten ablösbare Wachsschichten beschrieben von den Früchten mehrerer *Myrica*-Arten, der Zweigoberfläche cactusartiger Euphorbien (Schacht, Lehrb. II. p. 559), den Stengeln von *Panicum turgidum*, *Saccharum officinarum* (Unger, Wiesner); und besonders jene starken Wachskrusten auf dem Stamme der andischen Wachspalmen *Ceroxylon andicola* H. B. und *Klopstockia cerifera* Karsten; zu welchen nach den neueren Angaben Uloth's noch eine mächtige Wachsschichte auf den Aesten von *Acer striatum* käme.

Bei den Myrica-Früchten, den genannten Wachspalmen, auch auf den Blättern der Carnauba-Palme (*Copernicia cerifera* Mart.) ist die Menge des vorhandenen Wachses so beträchtlich, dass es als Handelsartikel im Grossen gewonnen wird.

Bei der bekannten Verbreitung dieser Ueberzüge, der grossen Bedeutung, welche sie als wasserdichte Decke für das Leben der Pflanze haben müssen, ist es, auch wenn man von der technischen Anwendung einzelner ganz absieht, wohl der Mühe werth, ihre Structur, Entstehung, stoffliche Beschaffenheit etwas näher in's Auge zu fassen. Durchmusterung der vorhandenen Litteratur, zumal der neueren, ergiebt darüber wenig befriedigende Auskunft. Man begegnet überhaupt nur wenigen Angaben, und in diesen vielfach Lücken und Widersprüchen. Diess veranlasste mich bei Gelegenheit anderer anatomischer Arbeiten den Gegenstand einer Untersuchung zu unterwerfen, deren Hauptresultate nachstehend mitgetheilt werden sollen.

Ich beschränke die Mittheilung auf diejenigen Ueberzüge und Einlagerungen der Epidermis, welche nach ihrer stofflichen Beschaffenheit die wachsartigen zu nennen sind. Hiermit sind ausgeschlossen erstens die unter der Rubrik *Reif* in älteren, aber auch selbst einzelnen

neueren Lehrbüchern mit den Wachsüberzügen öfters aufgezählten *Haarbildungen*, wie der lufthaltige dichte Filz vieler Blätter; die lufthaltigen Schuppen der Bromeliaceen, Elaeagneen, mancher Palmenblätter; das „Mehl“ auf der Oberfläche vieler Chenopodien und Melden, welches aus den sich leicht ablösenden oder eintrocknenden blasigen wasserhellen Endzellen kurzer Haare besteht. Zweitens ist ausgeschlossen jener oben angedeutete mehlige Ueberzug der Farne und Primeln. Derselbe ist von den hier zu betrachtenden Bildungen dadurch verschieden, dass er erstlich, wie schon Göppert fand *), aus (krystallinischen) Theilchen von Körpern besteht, welche in kaltem Alkohol leicht löslich, und daher von Göppert als Harz, von Klotzsch **) als Pseudo-Stearoptene bezeichnet worden sind; und dass er ferner, wie Mettenius ***), für die in Frage kommenden Farne schon angab, ausschliesslich von der kugligen Endzelle kopfiger Haare producirt wird. Drittens ist, im Grunde selbstverständlich, hier ausgeschlossen die Betrachtung jener wachsartiger Körper, welche an der Pflanze anderswo als auf oder in der Epidermis vorkommen, wie das Wachs der Balanophoren, das aus den Samen von *Rhus succedanea* ausgepresste japanische Wachs u. a. m.

Die Untersuchung der Wachsüberzüge hat sich mit drei Haupt-Fragen zu beschäftigen, nämlich mit der nach ihrer chemischen Constitution, nach der Form ihres Auftretens oder ihrer Structur und nach ihrer Entstehung und Entwickelung.

Ueber die erste dieser Fragen geben die vorhandenen chemischen Arbeiten nur unvollkommene Antwort. Wachs nennt man zunächst das in seiner chemischen Constitution näher bekannte Bienenwachs — ein Gemisch von Cerotinsäure ($C_{54}H_{53}O_3HO$) und Palmitinsäure-Myricyläther — nebst einigen anderen Körpern, welche ihm nach ihrer bekannten chemischen Constitution und ihren physicalischen Eigenschaften verwandt sind. Diesen reiht man nun unter dem gleichen Namen eine ganze Anzahl von Körpern an, welche mit ihnen in ihren physicalischen Eigenschaften übereinstimmen, deren chemische Constitution aber nicht oder nicht genau bekannt

*) Nova Acta Acad. Carol. Leopold. Vol. XVIII. Suppl. 1. p. 206.

**) Vergl. Botan. Zeitg. 1852. S. 200.

***) Filices horti Lipsiensis. pag. 42.

ist. Nur das Eine steht allgemein fest, dass sie sauerstoffarme CHO-Verbindungen sind. Dass der sonstigen Uebereinstimmung auch die der chemischen Constitution entspreche, wird entweder stillschweigend angenommen oder bleibt dahingestellt.

Die bei den Pflanzen vorkommenden und zum Theil aus ihnen im Grossen gewonnenen Wachsarten *) gehören in die Kategorie der in ihrer chemischen Constitution nicht genau bekannten. Für eine ganze Anzahl auch der unten zu erwähnenden ist nachweisbar, dass sie Gemenge von 2 oder mehreren Körpern sind. Die Constitution dieser aufzuklären, muss den Chemikern überlassen bleiben, und die Kriterien für das, was als Wachs zu bezeichnen ist, müssen einstweilen theils in den oben bezeichneten Ergebnissen summarischer Elementar-Analyse gesucht werden, theils in den physicalischen Eigenschaften. Nach letzteren nennt man Wachs eine Anzahl organischer Substanzen, welche fest oder festweich, brüchig in der Kälte, in gelinder Wärme weich und knetbar, von eigenthümlichem Glanze sind; nicht flüchtig, brennbar und mit leuchtender Flamme brennend; unter 100° schmelzend, leichter als Wasser, unlöslich in diesem, unlöslich oder schwer löslich in kaltem Alkohol, in kochendem Alkohol grösstentheils löslich.

Als Kriterien für Wachs wurden bei den nachstehenden Untersuchungen vorwiegend benutzt die Schmelzbarkeit unter 100° (Schmelzen in heissem bis siedendem Wasser) und die Löslichkeitsverhältnisse. Alle unten zu besprechenden Wachsüberzüge sind, soweit bei Untersuchung kleiner Mengen bestimmbar ist, und von den ihres Ortes zu nennenden Beimengungen abgesehen, unlöslich in kaltem, leicht und vollständig löslich in kochendem Alkohol. In Beziehung auf die Löslichkeit in Aether findet eine Verschiedenheit statt, insofern in diesem die einen leicht, andere dagegen, soweit es kleine Mengen bestimmen lassen, gar nicht — also mindestens sehr schwer löslich sind. Ich führe wegen dieser Verschiedenheit das Verhalten zu Aether unter den allgemeinen Kriterien nicht mit auf, um so weniger, als bereits Avequin für sein Cerosin oder Cérosie, das Zuckerrohrwachs, die Unlöslichkeit in kaltem und die Schwerlöslichkeit in heissem Aether angegeben hat.

*) Vgl. den Artikel Pflanzenwachs von Alex. Müller im Handwörterbuch der Chemie, red. von Kolbe, Bd. VI. p. 161 und die dort citirten anderen Artikel.

Ueber den Bau der Wachsüberzüge besitzen wir, soweit meine Kenntnisse reichen, nur wenige Untersuchungen. Von dem leichten Reif und mehligen Anfluge findet sich in den Lehrbüchern überall die kurze Angabe, dass er ein Staub, ein Pulver sei, oder, was wesentlich dasselbe sagt, aus Körnchen, manchmal auch aus Schüppchen bestehe. In einer besonderen Abhandlung, Observations sur les efflorescences de quelques plantes (Bulletin de l'Acad. Bruxelles. T. VIII, 1, p. 345), hat C. Morren neben manchem nicht hierher gehörenden auch die reifartigen Wachsüberzüge besprochen, ohne jedoch mehr zu sagen, als die erwähnten Lehrbuchsätze. Einige Notizen gaben ferner Unger in einer kleinen Abhandlung: Wachsausscheidung aus einigen Pflanzentheilen (Wiener Akad. Sitzungsberichte. Math.-naturwiss. Klasse. Bd. 43. p. 525); Thomas bei Gelegenheit seiner anatomischen Untersuchungen der Coniferen-Laubblätter (Pringsheim's Jahrb. IV. p. 27); Uloth (Ueber Wachsbildung im Pflanzenreich. Flora 1867. p. 422).

Den Bau massigerer Wachsablagerungen hat ebenfalls Unger (l. c.) beschrieben; dann Schacht (Anatomie d. Pfl. II, 559), Wiesner (Einleitung in die technische Mikroskopie, p. 252). Er bildet einen Hauptgegenstand von Uloth's soeben citirtem Aufsatze; die wichtigste Arbeit über denselben ist die von Karsten (Poggendorff, Ann. Bd. 109. (1860) p. 643), welche sich mit dem Wachsüberzuge von *Klopstockia* beschäftigt. Auf den Inhalt genannter Arbeiten wird bei der folgenden Darstellung meiner Untersuchungen specieller zurückzukommen sein.

Bevor ich zu dieser selbst übergehe, dürfte es zweckmässig sein, ein paar Worte vorauszuschicken über die für die Bestandtheile der Epidermis anzuwendende Terminologie; nicht als ob ich in dieser hier irgend welche Neuerungen einführen wollte, sondern lediglich zur genaueren Orientirung über die Anwendung alter Bezeichnungen. Es werden zunächst die Epidermiszellen im engeren Sinne des Wortes zu unterscheiden sein von den Schliesszellen der Spaltöffnungen oder Porenzellen. Wo letztere noch von Zellen besonderer, d. h. von den Epidermiszellen verschiedener Gestalt und Entwickelung umringt sind (Strasburger's Hülfsporenzellen), sei für diese der Name *Nebenzellen* der Spaltöffnung angewendet. An der einzelnen Zelle der Oberhaut sollen die drei Durchmesser unterschieden werden als Längendurchmesser, Breiten- oder Querdurchmesser und Höhendurchmesser (Höhe); die beiden ersteren Worte in dem gleichen Sinne wie für das ganze Organ, welchem die Epidermis angehört, das dritte für den zur Oberfläche senkrechten Durchmesser. — Die Bezeichnungen Aussen-, Innen- und Seitenwände sind selbstverständlich, auch wenn von oberer und unterer Seitenwand die Rede ist.

In der Bezeichnung der Structur der Zellwände werde ich der von v. Mohl eingeführten Anschauung und Ausdrucksweise folgen; also mit dem Namen *Cuticula* jenes dünne, homogene, continuirlich über alle Epidermiszellen verlaufende Häutchen von bekannter Entwickelung und Reaction bezeichnen, mit dem Namen *Cuticularschichten* die unter der Cuticula liegenden, geschichteten und nach den einzelnen Zellen zerlegbaren Membranen, soweit sie von Cuticularsubstanz durchdrungen, „cuticularisirt" sind. Es ist bekannt, dass bei vielen, zumal derben Oberhäuten von der Cuticula aus scharf abgesetzte Membranschichten wie dünne Platten zwischen die seitlichen cuticularisirten oder nicht cuticularisirten Wände benachbarter Oberhautzellen einspringen. Dieselben sollen in Folgendem Grenzschichten oder Grenzlamellen genannt werden.

Die häufigste Form der Wachsüberzüge, welche vorzugsweise als Reif oder Duft auftritt, wird mit dem oben citirten Lehrbuchsatze allerdings im Ganzen richtig beschrieben. Sie stellt bei starker Vergrösserung eine aus Körnchen oder wenigstens sehr kleinen Körperchen bestehende Masse dar. Man kann jedoch schon hier zwei in den exquisiten Fällen sehr verschiede Formen unterscheiden.

1. Bei der ersten, welche *gehäufter Wachsüberzug* heissen mag, ist der Cuticula des bereiften Organs aufgelagert ein dichtes Haufwerk sehr zarter Stäbchen oder Nädelchen, oder aber äusserst zarter Körnchen, letztere nicht eine einfache, sondern mehrere Lagen über einander bildend. Für das erstere, die Stäbchen oder Nädelchen, sind viele zart und glatt bereifte Pflanzen Beispiele, wie die weissbelaubten Eucalypten (*E. globulus*, *pulverulenta*), Acacien (*A. Hügelii*, *cultriformis*), *Lonicera implexa*, *Andromeda dealbata*, viele (aber keineswegs alle) Gräser, z. B. *Secale cereale* (Figur 1), *Elymus arenarius*, *sabulosus*, *Alopecurus textilis* Boiss. Auch die Blätter von *Encephalartos horridus* gehören hierher. Die Stäbchen oder Nädelchen sehr dünn, weit unter 1 μ breit, ihre Länge kommt nicht oder kaum der Dicke der sie tragenden Epidermiszellwand gleich; sie stehen auf der Oberfläche der Cuti-

cula selten nahezu senkrecht (*Acacia*); meistens erheben sie sich entweder von dieser schräg und nach verschiedenen Richtungen zwischen einander geschoben (*Elymus*, *Secale*) oder sie bilden, nach allen Richtungen durcheinander geworfen, ein unordentlich-mehrschichtiges Haufwerk (*Encephalartos*, *Andromeda*, *Eucalyptus*, *Lonicera*). Bei der geringen Grösse der einzelnen Formbestandtheile ist es in den letztgenannten Fällen kaum möglich, mit Bestimmtheit zu entscheiden, ob zwischen den Stäbchen noch isodiametrische Körnchen vorkommen, und jedenfalls sind diese gehäuften Nadel-Ueberzüge den aus Körnchen bestehenden so ähnlich, dass es geboten scheint, beide unmittelbar zusammen zu stellen.

Für die gehäuften Körnchenüberzüge sind Beispiele: *Kleinia ficoides*, die glauken Formen von *Ricinus communis*, bereifte Coniferenblätter, wie die der Weisstanne. Ein oft an verschiedenen Punkten ungleich mächtiges Haufwerk sehr kleiner, weit unter 1 μ messender Körnchen bildet hier über der Cuticula einen für das blosse Auge zarten, glatten Ueberzug, dessen Dicke ebenfalls allerhöchstens der der ihn tragenden Zellwand gleichkommen mag.

2. Bei der zweiten Form des körnigen Reifüberzugs sind Wachskörnchen in einfacher Schichte, d. h. ohne über einander gehäuft zu sein der Cuticula aufgelagert, die Form möge daher als der *einfache Körnerüberzug* bezeichnet werden. Sie kommt wohl unstreitig von allen am häufigsten vor, als exquisite Beispiele sind zu nennen die bereiften oder glauken Blätter und Stengel vieler Irideen und Liliaceen, wie *Iris pallida*, *germanica*; *Allium Cepa*, *fistulosum*, *Muscari moschatum*, *Tulipa silvestris*, *Galanthus nivalis*, *Phormium tenax* (Blattunterfläche); die unten zu beschreibende Epidermis bestimmter Organe mehrerer Gräser (*Saccharum*, *Sorghum* (vgl. Fig. 12), *Eulalia japonica*), die Blätter von *Brassica oleracea*, *Dianthus Caryophyllus*, *plumarius*, *Calandrinia speciosa* (Morren's Hauptbeispiel), *Linum austriacum*, *Populus tremula*, *Mesembryanthemum*-Arten, z. B. *M. incurvum*, *M. lacerum* *), *Stillingia sebifera* (Blattunterfläche) u. a. m.

*) Bei den glauken Mesembryanthemis hat die Glaucedo in zweierlei Dingen ihren Grund, nämlich in dem Wachsüberzug einerseits und andererseits in der Einlagerung zahlreicher sehr kleiner Krystallchen von oxalsaurem Kalk *in* die Membran der Epidermiszellen. Beide, die Wachskörnchen und Kalkkrystallchen, sind ohne Anwendung von Reagentien leicht mit einander zu verwechseln, wenigstens in Flächenansichten. Bei ***M. lacerum***, ***incurvum*** u. a. rührt das Ansehen der Oberfläche von beiden Körpern gleichmässig her; bei anderen, wie ***M. Lehmanni***, allein oder doch ganz vorzugsweise von der Kalkeinlagerung. Auch andere Epidermen sind mit ebensolchen Einlagerungen versehen, z. B. die der unten zu nennenden ***Semperviva***. Ich beschränke mich hier auf die kurze Andeutung dieses Verhältnisses, weil eine eingehende Beschreibung dem Gegenstande dieser Arbeit fremd und von anderer Seite zu erwarten ist.

Die Körnchen des einfachen Ueberzugs sind bis 1 μ gross, selbst etwas grösser, rundlich oder etwas unregelmässig gestaltet oder nach einer Richtung vorwiegend gestreckt, und alsdann meist mit dem grösseren Durchmesser senkrecht auf der Epidermisfläche stehend (*Galanthus*, *Allium fistulosum*); stark lichtbrechend, ohne erkennbare Structur. Ihre Vertheilung über die Aussenfläche der Epidermiszellen ist in der Regel eine gleichmässige, und zwar stehen sie bei den meisten genannten Beispielen bereifter Pflanzen dicht bei einander, aber doch mit deutlichen, ihnen etwa gleichbreiten Zwischenräumen. Bei *Linum austriacum* sind sie in Längsreihen auf den feinen longitudinalen Vorsprüngen der Epidermis (den sogenannten Cuticularleistchen) geordnet. Von dieser Vertheilungsweise kommen aber nach zwei Seiten hin Abweichungen vor. Bei den erwachsenen Blättern von *Tulipa silvestris*, des Roth- und Weisskohls, der Nelken, den Internodien von *Erianthus Ravennae* sind die Körnchen bis zur festen seitlichen Berührung einander genähert, sie stellen also zusammen eine continuirliche Körnerschicht dar, welche wie eine spröde, leicht in eckige Stücke brechende Kruste die Epidermis bedeckt. Junge Blätter der Tulpen, der genannten Kohlformen, junge Internodien von *Erianthus* zeigen zerstreute Körnchen mit deutlichen Zwischenräumen, und erst nach und nach bildet sich die zusammenhängende Schichte durch Einschiebung neuer Körnchen zwischen den erstvorhandenen. Bei minder stark bereiften Kohlformen, z. B. den Blättern des Kohlrabi, bleiben die Körnchen zeitlebens getrennt. Nach diesen Thatsachen sind die genannten zusammenhängenden körnigen Schichten besonders stark entwickelte Formen des einfachen Körnerüberzugs. Der Reif der Pflaumen- und Zwetschenfrüchte, der Galbuli von *Juniperus communis*, *Sabina*, *virginiana* stellt eine Körnchenschichte dar wie die des Weisskohls oder des *Erianthus Ravennae*; er wird daher den hier behandelten Formen ebenfalls zuzurechnen sein; seine Ent-

wickelung habe ich nicht untersucht. Auch die wesentlich ebenso beschaffenen weissen Körnerschichten der Blätter von *Echeveria pumila*, *E. brachiata* Paxt. sind ihrer Structur nach hierher zu stellen — ihrer Entwickelung ist schwer beizukommen, da sie schon auf auf den ganz jungen Blättern vorhanden sind.

Auf der anderen Seite finden sich sehr häufig einfache körnige Wachsüberzüge, bei denen auch im fertigen Zustande die Körnchen durch weite, ihren Durchmesser mehrmals übertreffende Zwischenräume getrennt sind. Theile, welche von solch zerstreuten Körnchen bedeckt sind, erscheinen dem blossen Auge kaum bereift oder selbst glatt und glänzend — z.B. die Stengel mancher Stapelien, die Blattoberseite von *Tropaeolum majus*, *Begonia semperflorens*, *hydrocotylifolia*, *Vitis vinifera*.

In den bisher beschriebenen Fällen sind die gehäuften und die einfach körnigen Ueberzüge scharf von einander unterschieden. Es finden sich jedoch auch intermediäre Formen, bei denen man zweifelhaft sein kann, welchem der beiden Typen sie zuzurechnen sind. So ist das Blatt von *Agave americana* mit einem Ueberzuge bedeckt, welcher aus sehr dünnen, kurzen, von der Oberfläche sich senkrecht oder schräg erhebenden Stäbchen besteht, welche einerseits denen von *Secale*, anderseits den stabförmig-gestreckten Körnchen von *Allium fistulosum*, *Phormium tenax* gleichen. Aehnliches gilt von den senkrecht stehenden Stäbchen oder Nädelchen, aus welchen der Reif jähriger Zweige von *Acer striatum* besteht (Fig. 33). Zweifelhaft ist mir der Bau des Reifes auf den Weinbeeren, weissen wie blauen, und den Früchten der Mahonien geblieben. Er stellt im fertigen Zustande eine dichte feinkörnige zusammenhängende Kruste dar, welche nach ihrem Ansehen zu den gehäuften Ueberzügen gehören dürfte, was durch die Entwickelungsgeschichte, die ich nicht verfolgt habe, zu entscheiden sein wird.

Die Vertheilung der beiden betrachteten Formen der Ueberzüge über die jeweils bereifte Fläche ist im Allgemeinen eine gleichmässige, mag diese Fläche sich über die ganze Pflanze oder einzelne Organe oder Streifen erstrecken. Bei den gehäuften ist der Ueberzug oft auf sonst gleichen und gleichwerthigen Zellen ungleich stark oder selbst (*Encephalartos*) vielfach unterbrochen; die einfachen Körnerschichten zeigen, soweit meine Untersuchungen reichen, in jedem einzelnen Falle eine sehr gleichförmige

Vertheilung der Körnchen. Es ist vielleicht nicht überflüssig zu bemerken, dass letztere an abgenommenen Oberhautstückchen nicht selten zu schmalen Streifen zusammengeballt erscheinen, welche durch körnchenfreie Zwischenräume von einander getrennt und immer ohngefähr rechtwinklig zu der Richtung, in welcher das Epidermisstück abgeschnitten oder abgezogen wurde, geordnet sind. Diese Anordnung entsteht durch Verschiebung der Körnchen bei nicht hinreichend sorgfältiger Präparation; sie kommt bei vorsichtig und scharf abgeschnittenen Präparaten nicht vor. Von den Zellen der Epidermis ist in den mir bekannt gewordenen Fällen (ausser bei einigen unten näher zu besprechenden Gramineen) keine Art durch constantes Fehlen oder Vorhandensein der in Rede stehenden Ueberzüge ausgezeichnet. Diese erstrecken sich auch auf die Haare und die Schliesszellen der Stomata bis zu dem Eingang in die Spalte; in manchen Fällen (*Pinus*, *Agave*) ist der Ueberzug in der Umgebung der Stomata selbst stärker, als auf den anderen Epidermiszellen.

Die oben angegebenen allgemeinen Charactere der Wachsarten kommen den beschriebenen Ueberzügen übereinstimmend zu; hinsichtlich ihrer Löslichkeit in Aether finden Verschiedenheiten statt. Leicht löslich in diesem Mittel fand ich alle gehäuften Ueberzüge, mit Ausnahme des von *Encephalartos*, welcher wenigstens theilweise ungelöst bleibt. Den von *Andromeda dealbata* habe ich auf die Löslichkeit in Aether nicht untersucht. Von den einfachen Körnerschichten sind die der Pflaumen, Juniperusbeeren (auch der Mahonien), der Kohlblätter, des Laubes von *Tropaeolum*, *Dianthus*, *Calandrinia*, *Populus tremula*, *Allium fistulosum* in Aether ebenfalls löslich; nicht oder wenigstens bei Untersuchung kleiner Mengen Materials nicht nachweisbar gelöst werden dagegen die Ueberzüge von *Iris*, *Agave*, *Phormium*, *Stillingia sebifera*.

Ich habe in Vorstehendem über die *Farbe* der körnigen und gehäuften Wachsüberzüge nichts gesagt, um hier am Schlusse ihrer Betrachtung einige Bemerkungen zu geben, welche mit Hinweis auf die Arbeiten von Mohl's über denselben und ähnliche Gegenstände *) ganz kurz gefasst werden können. Das abgeschabte oder aus Lösungen erhaltene Wachs erscheint in allen mir bekannten Fällen farblos, weiss. Ebenso der für sich allein betrachtete intacte Ueberzug, so-

*) Bot. Zeitg. 1870. Sp. 425—31 und 662.

bald er einen hellen Hintergrund hat. Der Ueberzug ist trübe-durchscheinend (nach Entfernung der anhängenden Luft bei durchfallendem Lichte mit dem Mikroskope betrachtet leicht bräunlich); er lässt die von unter ihm liegenden Körpern reflectirten Lichtstrahlen zum Theil durch, das Grün der meisten Blätter, das Erythrophyll der Blätter von *Echeveria bracteosa*, *Calandrinia* wird durch denselben hindurch theilweise wahrgenommen, wodurch die Glaucedo der bereiften grünen Theile, das matt-rosige Ansehen der Blätter genannter *Echeveria* und *Calandrinia* entsteht, welch letzteres Morren fälschlich einem an sich rosenrothen Reife zuschreibt. Bringt man vorsichtig isolirte, schneeweiss bereifte Epidermisstücke von Echeverien u. s. w. auf eine schwarze oder doch dunkele, alle oder fast alle Lichtstrahlen absorbirende Unterlage, so erscheint der Reif schön hellblau, er wirft also blaue Lichtstrahlen zurück, die anderen gehen durch ihn hindurch und werden von der Unterlage absorbirt, daher nicht wahrgenommen. Das gleiche Verhalten findet, wie v. Mohl schon angab, statt bei den dunkelvioletten oder violettbraunen Früchten (*Prunus*, *Juniperus*), welche blau bereift erscheinen. Der Reif ist hier schon völlig ausgebildet, bevor der dunkele Farbstoff in der erst grünen Frucht auftritt; diese erscheint je nach der Stärke des Wachsüberzugs mehr oder minder glauk, letzterer für sich auf hellem Grunde weiss, mit der isolirten Epidermis auf dunkeln Grund gebracht sofort blau. In dem Maasse, wie dann die Frucht ihre dunkele Färbung annimmt, tritt die blaue Reiffärbung hervor. Besonders schön ist Erscheinung an intacten Theilen zu beobachten bei den (im Reifezustande nach Abwischung des Wachsüberzuges für das blosse Auge fast schwarzen) Galbulis von *Juniperus virginiana*, bei welchen die dunkele Färbung und mit dieser das Blauwerden des Reifes am Scheitel beginnt und langsam gegen die Basis hin fortschreitet.

(*Fortsetzung folgt.*)

Litteratur.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Volume primo. No. 3. 4. Volume Secondo. Firenze, Stabilimento di G. Pellas. 1869. 1870.

(*Fortsetzung.*)

P. Gennari, Florula di Caprera. p. 90. Verf. besuchte die berühmte Insel zweimal, im Mai 1861 und im April 1867. Der Anfang des Pflanzenverzeichnisses war bereits 1865, vor dem zweiten Besuche in einer wenig bekannten Zeitschrift zu Palermo „Annali di Agricoltura Siciliana" abgedruckt worden; hier erscheint diese Arbeit in verbesserter Gestalt vollständig. Auf eine kurzgefasste geographisch-botanische Skizze folgt eine Aufzählung der auf Caprera und den umliegenden Inseln Maddalena und St. Stefano beobachteten Arten. In dieser werden folgende neue Arten oder Formen beschrieben: ***Lolium pseudolinicola*** Genn., von *L. linicola* durch breitere Blätter, dickere Aehre, reichblüthigere Aehrchen, derbere Grannen, welche mehr als dreimal so lang als die Spelze sind, verschieden; ***Scirpus Holoschoenus β. globifero-australis*** Genn., culmo ultra capitula parum elongato, capitulis minutis, altero sessili, uno alteroque pedunculatis; ***Medicago pontificalis*** Genn., ***Cracca pauciflora*** Genn., ***Lathyrus angulatus*** [i. e. *sphaericus*] ***macropodus*** Genn., von der Art durch doppelt so lange, dickere Blüthenstiele und längere und schmälere, länger zugespitzte Blättchen verschieden. ***Teucrium capitatum*** erklärt Verf. für sicher als Art von *T. Polium* verschieden, ***Cuscuta alba*** Moris fl. sard. (an Presl?, non Desm.) wurde vom Verf. früher als neue Art *C. candicans* betrachtet, deren Diagnose mitgetheilt wird. Ref. bemerkt hierzu, dass in Moris fl. sard. ausser *C. Epilinum* nur diese Art aufgeführt wird; Engelmann erklärt in seinem system. arrang. of the spec. of *Cuscuta C. alba* Presl zu einer forma *angustata* der *C. Epithymum* gehörig, während *C. alba* auct. plur. (auch *Succuta alba* Desm.) zu *C. planiflora* Ten. gehört. Diese beiden Arten wurden auch (nach Bestimmung des genannten Monographen) vom Ref. in Sardinien gesammelt; die erste bei Ingurtosu, die zweite bei Flumini maggiore. Der von A. Braun in seiner Abhandlung über sardinische Isoëtes gegebene Aufschluss über ***Cephaloceraton gymnocarpon*** Genn. hat Verf. vermuthlich veranlasst, diese Pflanze nunmehr als ***C. Pseudo-Hystrix*** zu bezeichnen; diese Art, wie die Gattungen *Cephaloceraton* und *Isoëtella* hält er aber trotzdem fest. Die als ***Callitriche hamulata*** aufgeführte Form von Maddalena, welche Ref. bei dem Verf. flüchtig gesehen hat, und die neuerdings von Parlatore als *C. capillaris* aufgestellt wurde (vergl. Bot. Zeitg. 1870. Sp. 204), dürfte wohl zu *C. truncata* Guss. gehören. Zu dem vom Verf. gegebenen Verzeichnisse hat Ref. als Resultate seines Aufenthalts auf Maddalena und Caprera vom 7. bis 9. Juli 1863 folgende Arten nachzutragen: (M. bedeutet erstere, C. letztere Insel.) ***Panicum sanguinale*** L. (C.), ***Cyperus rotundus*** L. (C.), beide

in Garibaldi's Garten und möglicher Weise vom Festlande eingeschleppt, *Juncus pygmaeus* Rich. (C.), *maritimus* Lmk. (C.), *Smilax aspera* L. (M.), *Posidonia oceanica* (L.) Del. (C.), *Salsola Kali* L. (M.), *Atriplex hastatum* L. (M.), *Linaria cirrosa* (L.) Willd. (C.), *commutata* Bernh. (M., C.), *Crepis setosa* Hall. fil. (C., in Garibaldi's Garten), *Bupleurum tenuissimum* L. (C.), *Lythrum Hyssopifolia* L. (C.), *Spergularia macrorrhiza* (Req.) Godr. Gren. (C.), *Gypsophila muralis* L. (C.)

T. Caruel et Alph. DeCandolle, Una questione di nomenclatura botanica. p. 146. In diesem französisch geschriebenen Briefwechsel wirft Prof. Caruel die Frage auf, ob in dem Falle, wo eine Art zuerst mit Zweifel über die Gattung aufgestellt wurde, z. B. *Anona? uniflora* Dun., oder sie eventuell in eine andere Gattung gestellt wurde (Verf. führt dabei ein willkürlich ersonnenes Beispiel an: „*Orchis densa* gehört vielleicht zur Gattung *Anacamptis* und muss dann *Anacamptis densa* heissen"), der Autor, welcher sich so ausgedrückt, später, nachdem der Zweifel beseitigt, ohne Einschränkung fortgeführt werden solle, oder etwa derjenige, der zuerst den Zweifel gehoben? Professor DeCandolle beantwortet die Frage im ersten Sinne, womit Ref. durchaus einverstanden ist. Ja er möchte noch einen Schritt weiter gehen, und in dem letzteren Falle, wenn der betreffende Autor auch nicht einmal den neuen Namen wirklich hingeschrieben hat, ihm die Autorität zuschreiben. So sagt z. B. Gärtner in seiner Gattung *Pulicaria*, dass *Inula dysenterica* L. zu derselben gehöre, weshalb, wie wir glauben mit Recht, allgemein *Pulicaria dysenterica* Gaertn. geschrieben wird. Die Achtung vor dem geistigen Eigenthume lässt sich in diesem Falle mit dem Bedürfniss fester Namen noch recht wohl vereinigen. Freilich kann diess nur in dem Falle geschehen, wenn der neue Name durch die feststehenden Regeln der Nomenclatur damit hinlänglich bestimmt ist. Hätte Gärtner etwa geschrieben: „Gatt. *Pulicaria*. Hierher gehört *Inula Pulicaria* L.", so wäre es freilich nicht möglich, ihm eine Autorität für diese Art zuzuschreiben.

O. Beccari, Nota sull' embrione delle Dioscoreacee. p. 149. Taf. IV. Verf. beschreibt die Keimung der *Dioscorea bonariensis*, und glaubt daraus folgern zu müssen, dass ein zwischen den Scheidenrändern des Kotyledons der Lamina desselben gegenüber liegender, zungenförmiger Fortsatz nicht, wie Adr. de Jussieu annimmt, ein Theil desselben, vielmehr ein zweiter rudimentärer Kotyledon sei; bei *Rajania* und *Thamnus* (diese Schreibart für die vulgäre *Tamus* scheint uns mit Ang. Gras die richtige) ist dieser Fortsatz zweitheilig. Eine ähnliche Bildung findet sich bekanntlich auch bei Gräsern, und hat wiederholt dieselbe Deutung hervorgerufen, gegen welche uns indess überwiegende Gründe zu sprechen scheinen. Interessant ist die Beobachtung des Verf., dass das erste Laubblatt auf der Innenseite seines Stiels eine [angewachsene Axillar-] Knospe trägt, welche zunächst ein Blatt entwickelt, dass dieselbe Bildung zeigen kann. Die Blüthenstände der Gattung *Trichopodium* (s. oben) sind in ähnlicher Weise dem Stiele ihrer laubartigen Tragblätter aufgewachsen.

O. Beccari, *Disepalum coronatum*, nuova specie di Anonacea bornense. p. 155. Taf. V.

G. Venturi, Florula briologica della Valle di Rabbi nel Trentino, esposta secondo il sistema del Prof. de Notaris. p. 156.

F. Baglietto, Nota sull' *Endocarpon Guepini* Delise. p. 171. Beschreibung der Fructification dieser seltenen, von dem rühmlich bekannten Pater Daldini bei Locarno entdeckten Flechte, mit Abbildung auf einem eingedruckten Holzschnitt.

V. Cesati, Sopra le *Musae* dell' Orto botanico in Napoli. p. 177. Ausmessungen eines Exemplars von *Musa Ensete*, welches den strengen Winter 1868/69 im freien Lande überstand, allein trotz aller Vorkehrungen dennoch durch die Kälte des Winters 1869/70 getödtet wurde. Abbildung (in Holzschnitt) einer monströsen Blüthe von *Musa paradisiaca*, an welcher das sonst fehlende sechste Staubgefäss entwickelt war, dagegen die 2 ihm zunächst stehenden seitlichen stamina sich zu labellis umgestalteten, und das sonst als labellum erscheinende innere Perigonblatt die Beschaffenheit der äusseren angenommen hatte.

G. A. Pasquale, Nota sulla geografia del *Diphyscium foliosum* Mohr. Verf. bringt in Erinnerung, dass er dies Moos, welches DeNotaris nicht aus Unter-Italien gesehen hat, schon 1846 an einer einzigen Lokalität Calabriens gefunden habe.

P. Ascherson, Plantarum phanerogamarum marinarum Italiae conspectus. p. 180. Beschreibung der 4 an den Küsten Italiens (und in Europa überhaupt) vorkommenden Meerphanerogamen, mit Angabe ihrer Verbreitung und der auf Italien bezüglichen Synonymie.

Magnus, Najadacearum italicarum conspectus. p. 186. Aehnlich gehaltene Besprechung der 3 in

Italien vorkommenden *Najas*-Arten (*N. major*, *minor* und *graminea*).

(*Beschluss folgt.*)

Botanische Institute.

Beim Bombardement von Paris, von welchem der Jardin des plantes bekanntlich besonders betroffen wurde, hat auch die botanische Abtheilung des Muséum d'histoire naturelle beträchtlichen Schaden erlitten, indem 4 Gewächshäuser zertrümmert wurden, was bei dem damals herrschenden Froste den Verlust der darin befindlichen Pflanzen zur Folge hatte. Von demselben Schicksal wurde der nebenan befindliche Jardin de la faculté de médecine betroffen; die schöne Sammlung von tropischen Arzneigewächsen, welche Professor Baillon daselbst zusammengebracht hatte, ist vernichtet. Dagegen ist das Herbarium und die Bibliothek des Museums unversehrt geblieben. Dr. *P. Ascherson.*

Personal-Nachrichten.

Der 5. März 1871 ist der hundertjährige Geburtstag von Wilhelm Daniel Joseph Koch. Die Kenntniss der deutschen Flora verdankt dem Verfasser der Synopsis florae Germanicae et Helveticae so Bedeutendes, dass dieser in unserem deutschen Vaterlande und in unserer Zeit bei den Fachgenossen und den Freunden der heimathlichen Flora wohl der populärste Botaniker ist. Wir glauben daher seine Verehrer an den oben genannten Tag erinnern zu sollen.

Die Verdienste des berühmten Floristen brauchen hier nicht von Neuem hervorgehoben, noch eine Nachricht von seinem Leben und Wirken gegeben zu werden — letzteres um so weniger, als eine solche Nachricht in der Botan. Zeitung (1850, p. 26) kurz nach seinem am 14. November 1849 erfolgten Tode gebracht worden ist. In anderer als dieser kriegsbewegten Zeit würden wir wohl die Fachgenossen aufgefordert haben, den Tag durch Errichtung eines Denkmals für den Verehrten an dem Orte seiner langjährigen akademischen Wirksamkeit zu feiern; davon sehen wir aber, für jetzt wenigstens, ab.

Es mag dagegen am Platze sein, bei diesem Anlass eine Notiz über das Verbleiben von Koch's wissenschaftlichen Nachlass, soweit uns dasselbe bekannt geworden, zu geben. Koch's Herbarium wurde nach seinem Tode zum Verkaufe angeboten, da er, wie sein Nachfolger versichert, die Bestimmung getroffen hatte, es der Universität Erlangen nicht zu Theil werden zu lassen. Es ging 1852 über in den Besitz des Apothekers Dr. Weiss zu Nürnberg, nach dessen Tode es Prof. A. Schnizlein in Erlangen kaufte, nach vergeblichem Bemühen, es für die Erlanger Universität zu erwerben. Das Herbar bestand aus dem auf die Synopsis bezüglichen, die deutschen Belegstücke zu dieser enthaltenden Theile; und einem anderen Theile, welcher die Doubletten des ersteren, alle nicht Deutschland entstammenden Exemplare deutscher Phanerogamen, alle ausserdeutschen Pflanzen und eine reiche Sammlung Kryptogamen umfasst. Den ersten Theil, die deutsche Flora, überliess Schnizlein (vergl. Bot. Zeitg. 1867. p. 360) an Professor Suringar zu Leyden, in dessen Besitze er sich zur Zeit befindet. Der andere ging 1868 in den Besitz der Universität Erlangen über, und ist dort, zusammen mit dem ebenfalls 1868 angekauften Sturm'schen und anderen Herbarien, derzeit zur Benutzung aufgestellt. Es ist in diesem Theile, wie wir von kundigster Seite erfahren, fast noch die ganze deutsche Flora vorhanden, besonders reich Salices und deutsche Coniferen vertreten; französische und englische Pflanzen besonders von St. Hilaire und Watson. Die Koch'schen Pflanzen, vortreffliche Exemplare, vergiftet und trefflich erhalten, sind mit Koch's handschriftlicher Etiquette versehen und ausserdem jetzt durch einen eigenen Stempel bezeichnet. — Bei diesem Herbar befindet sich ein starker Folio-Fascikel handschriftlicher Notizen Koch's, enthaltend einen Katalog der Flora Germaniae et Helvetiae und hauptsächlich kritische Bemerkungen zu den deutschen Pflanzen, besonders den Salices.

Am 17. November v. J. verstarb nach mehrjähriger schwerer Krankheit zu Münster Dr. Wilhelm Füsting, den Lesern dieser Zeitg. durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Lichenologie und Mykologie wohlbekannt.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 10. 10. März 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: de Bary, Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis. — Aschersou, Kleine phytographische Bemerkungen. — **Litt.**: Nuovo Giornale Bot. Italiano. Vol. II. — Maximowicz, Rhododendreae Asiae orientalis. — **N. Litt.** — **Pers.-Nachr.**: v. Gansauge †. Janowitsch †.

Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis.

Von

A. de Bary.

(*Fortsetzung.*)

3. Den beiden beschriebenen Formen des Wachsüberzuges reiht sich eine dritte an, für welche der Name *Stäbchenüberzug* gelten mag. Beispielsweise sei hier zuerst ein specieller Fall seines Vorkommens beschrieben. Eine in den Warmhäusern unter dem Namen *Heliconia farinosa* Raddi *) nicht selten kultivirte Musacee verdankt ihren Namen dem wie weisses Mehl abwischbaren Wachsüberzuge, welcher die Unterseite der ovallänglichen, etwa fusslangen, nach Art der Scitamineen fiedernervigen Blätter bedeckt. Der mehlige Ueberzug zieht sich auch an dem Blattstiele eine Strecke weit hinab; er fehlt auf der fein papillösen Blatt-Oberseite; bei den kleinen untersten Laubblättern der aufrechten Triebe ist er ebenfalls oft gar nicht vorhanden oder nur auf die Mitte der Unterseite beschränkt.

*) Der obige Name und der Name *H. pulverulenta* Lindl. findet sich für die in Rede stehende Pflanze in unseren Gärten. Nach der Beschreibung und Abbildung ist Lindley's Pflanze zwar der in Rede stehenden jedenfalls sehr ähnlich (vergl. Curtis' Bot. Magazine, Vol. 78, Tab. 4685), aber, soweit nach blüthenlosen Exemplaren geurtheilt werden kann, doch verschieden. Ich behalte daher den oben stehenden Namen bei, obgleich ich nirgends eine zu demselben gehörende Beschreibung finden kann.

Der weisse Ueberzug lässt sich mit dem Skalpell leicht von der rein grün zurückbleibenden Blattfläche abschaben. Er besteht aus einer Unzahl von Stäbchen, welche auf der Epidermis-Aussenfläche ohngefähr senkrecht stehen, und etwa 1 μ dick, aber bis 50 μ und darüber lang, d. h. beiläufig siebenmal länger werden als der Höhendurchmesser der darunter liegenden Epidermiszellen. Die Stäbchen (Fig. 6) sind in ihrem unteren, der Epidermis aufsitzenden Theile gerade, an dem oberen Ende aber immer gekrümmt, und zwar entweder in Form eines Hakens oder Krummstabs, oder *S*-förmig, oder nach Art eines lockern, ungleichmässigen Korkziehers oder einer diesem entsprechend gestalteten Locke; die gekrümmten Enden der Stäbchen sind vielfach durcheinander geschlungen, hiernach und nach der Gestalt selbst genaue Grössenbestimmungen kaum ausführbar. Die angegebenen Werthe für letzteren sind wohl die häufigst vorkommenden, werden jedoch in vielen Fällen nicht erreicht.

Hinsichtlich der Vertheilung der Stäbchen sei zunächst erwähnt, dass die Epidermis der in Betracht kommenden Blattfläche (Fig. 2 — 5) besteht aus tafelförmigen, unregelmässig viereckigen Zellen mit grob welligen Seitenwänden. Die grossen, in der Aussenfläche liegenden Spaltöffnungen werden umgeben von meist 4 schmalen Nebenporenzellen, von denen je eine die convexe Aussenseite jeder Schliesszelle umgiebt, während die beiden anderen rechtwinklig zur Längsachse der Spalte an den Enden der Spaltöffnung liegen. Die Nebenzellen sind übrigens nicht immer durch ihre Form sehr auffallend von den übrigen Epi-

dermiszellen ausgezeichnet. Die Schliesszellen der Spaltöffnungen und häufig, aber doch nicht immer, auch ihre Nebenzellen tragen nun keine Stäbchen, jeder Spaltöffnung entspricht daher eine ihrer Grösse mindestens gleiche Lücke in dem Ueberzug. Von den übrigen Zellen der Epidermis ist die überwiegende Mehrzahl mit Stäbchen bedeckt, die Zahl dieser auf einer Zelle zu 50—100 zu schätzen, genau kaum abzählbar wegen der Verflechtung der Stäbchenenden. Sie sind über die Fläche der einzelnen Epidermiszelle ohne erkennbare Ordnung und ziemlich gleichmässig vertheilt, ihre Ansatzstellen durch Zwischenräume von einander getrennt, welche die Stäbchen selbst an Breite übertreffen. Zwischen den so bedeckten Oberhautzellen kommen öfters einzelne vor, welche keine oder nur sehr wenige Stäbchen tragen. Sie sind ordnungslos zwischen den anderen zerstreut und von diesen nach ihrer Gestalt und Structur ebensowenig verschieden, als eine Beständigkeit ihrer relativen Anzahl bemerkt werden kann.

Ein Stäbchenüberzug, dessen Elemente den für *Heliconia* beschriebenen gleich oder doch sehr ähnlich gestaltet sind, findet sich bei einer nicht unbeträchtlichen Zahl von Pflanzen aus den Gruppen der Scitamineen, der Gräser und bei *einzelnen* Bromeliaceen. Die Vertheilung des Ueberzugs ist nach den einzelnen Fällen eine verschiedene.

Der Reif, welcher die Blätter der *Musa*- und die blüthenständigen Blätter von *Canna*-Arten überzieht (ich untersuchte *Musa ornata* Roxb., *Canna indica* und *C. Warszewiczii*), gehört seiner Structur nach hierher. Die Stäbchen sind in den untersuchten Fällen meist beträchtlich kürzer als die der *Heliconia*, und zeigen die Krummstabform. Sie sind über die ganze Epidermisfläche vertheilt, die Spaltöffnungszellen jedoch streng ausgenommen. Bei *Musa* tritt hierzu die weitere Eigenthümlichkeit, dass sie vorwiegend längs der Kanten stehen, welche die Seitenwände der Epidermiszellen mit den Aussenwänden bilden. Sie stehen hier in einfacher, hier und da unterbrochener Reihe. Auf der Mitte der Aussenwand finden sie sich allerdings auch, aber weit weniger zahlreich.

Bei *Strelitzia ovata* Ait. (Fig. 13, 14) ist die Blattunterseite bereift durch Stäbchen, welche in Gestalt denen von *Heliconia* gleich, nur viel kürzer sind. Auch ihre Vertheilung ist dieselbe

wie bei letztgenannter Pflanze, nur eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit kommt hinzu. Das Schliesszellenpaar der mit ihrer Längsachse den Fiedernerven parallel stehenden Spaltöffnungen ist eingesetzt zwischen ein Paar den Schliesszellen ähnlich geformter und concentrischer Nebenzellen mit schmaler Aussenfläche und breiterer, gegen die geräumige Athemhöhle hin gewölbter Innenwand. Ringsum das Nebenzellenpaar liegt wie ein Gürtel eine ringförmige, aus 4—6 schmalen Zellen bestehende Zellreihe, erst an diese grenzen die buchtig eckigen, tafelförmigen Epidermiszellen. Auf den Zellen des Gürtels nun und den nächstangrenzenden Epidermiszellen stehen zahlreiche Stäbchen, deren Krummstabenden bei unverrückter Stellung alle gegen die Spaltöffnung hin convergiren. Schliesszellen und Nebenzellen sind von Stäbchen frei. Auf der kreisförmigen Aussenkante der Wand aber, welche die 2 Nebenzellen von dem Gürtel trennt, ist der Cuticula aussen aufgesetzt eine den Stäbchen stofflich gleich beschaffene Platte von der Gestalt eines senkrecht auf der Epidermisfläche stehenden, oben und unten offenen conischen Ringes. Der weitere Innenrand dieses Ringes sitzt der Aussenkante schon genannter Grenzwand zwischen Gürtel und Nebenzellen genau und glatt auf. Der engere freie Aussenrand ist, ähnlich den Stäbchenenden, scharf nach innen eingerollt, öfters auch hier und da eingebuchtet. Die Höhe des Ringes ist ohngefähr gleich der durchschnittlichen der Stäbchen oder, was das Gleiche bedeutet, der Epidermiszellen. Seine Dicke kömmt ebenfalls der eines stärkeren Stäbchens ohngefähr gleich. Er ist in seiner ganzen Ausdehnung mit Längsstreifen wechselnd ungleicher Durchsichtigkeit versehen, welche geradlinig von dem Aussen- zum Innenrande laufen, und den Stäbchen wiederum etwa gleich breit oder auch (zumal die durchsichtigeren) breiter sind. Auf den ersten Blick hat es daher den Anschein, als bestände der conische Ring aus einer regelmässigen Ringreihe von Stäbchen; genauere Betrachtung zeigt jedoch auch ohne Zuhülfenahme der Entwicklungsgeschichte, dass eine zusammenhängende Leiste von der beschriebenen Structur vorliegt. Allerdings kommt es auch bei vorsichtig hergestellten Präparaten manchmal vor, dass der Ring in Richtung der Streifen wirklich einreisst — bei minderer Vorsicht geht seine spröde Substanz gar leicht in Splitter.

Strelitzia Reginae hat auf der Blattunterfläche rings um die Stomata denselben Ring wie *S. ovata;* ausserdem aber *nur auf den Aussenkanten*

der Epidermiszellen kurze, breite, an ihrer Basis meist zu einer Leiste vereinigte Stäbchen mit hakigen Enden.

Von den Bromeliaceen fand ich an den Blättern von *Aechmea farinosa*, vorzugsweise auf der Unterfläche, einen Stäbchenüberzug, ähnlich dem von *Heliconia*; die Stäbchen meistens sehr dünn und lang, bogig gekrümmt, dazwischen sehr starke bündelweise vereinigt. Der Ueberzug bedeckt die ganze Epidermis — gleichmässig bei älteren Blättern, bei jüngeren in einzelnen Querzonen stärker entwickelt, als in anderen damit abwechselnden. Die stark bereiften Blüthenstengel von *Billbergia pallidiflora* Hort. haben keine Stäbchen, sondern einen dichten einfachen Körnerüberzug.

Auf der Epidermis einer Anzahl grösserer Gräser findet sich ein Wachsüberzug, welcher aus Stäbchen besteht, die denen der Scitamineen im Wesentlichen gleich sind, nur in ihrer Vertheilung mancherlei Eigenthümlichkeiten zeigen. Es möge zuvörderst daran erinnert werden, dass die Epidermis der Gräser aus Längsreihen von Zellen besteht, in welchen Reihen longitudinalgestreckte und mit kleinwelligen Seitenrändern versehene abwechseln mit kurzen, in der Flächenansicht viereckigen, welche höchstens so lang als breit, meistens noch kürzer sind. Erstere mögen hier schlechthin die langen Epidermiszellen heissen. Die kurzen stehen in den hier in Betracht kommenden Fällen meistens paarweise übereinander zwischen je zwei langen, und sind alsdann in ihrer Gestalt und besonders Structur verschieden. Die eine in Beziehung auf das ganze Organ obere ist meist kleiner, besonders niedriger, mit oft eigenthümlich eingebuchteten Seiten und mit sehr stark verdickter, in hohem Grade verkieselter Wand versehen. Die andere, untere, ist etwas breiter, manchmal quergekrümmt und die obere theilweise umfassend, von dieser durch minder derbe Wand sofort ausgezeichnet. Ich will die letzteren, dünnwandigeren in Folgendem schlechthin die kurzen Epidermiszellen nennen; die anderen, durch die sehr dicke und verkieselte Wand ausgezeichneten nach Wiesner's Vorgang Kieselzellen. Zur Vermeidung von Missverständniss sei übrigens bemerkt, dass letztere keineswegs immer die einzigen verkieselten Zellen der in Rede stehenden Epidermen sind. Von der beschriebenen Anordnung der Zellen kommen nicht selten Abweichungen vor: eine kurze zwischen 2 Kieselzellchen, oder umgekehrt, oder Doppelpaare von Kiesel- und kurzen Zellchen, u.s.w.,

worauf hier kurz und ohne auf alle einzelnen Möglichkeiten einzugehen, aufmerksam gemacht sei. — Es sei ferner hier daran erinnert, dass die Spaltöffnungen der Gräser von zwei schmalen Schliesszellen begrenzt und diese umfasst werden von einem Paare ihnen ähnlich gestalteter grösserer Nebenzellen *).

Zu den hier zu beschreibenden Fällen der Wachsablagerung gehört zuvörderst die vielfach erwähnte auf dem Stengel des Zuckerrohres. Eine Beschreibung derselben findet sich bei Wiesner (Einleitung in die technische Mikroskopie, p. 252).

Das Wachs überlagert nach dieser in Form überaus dünner Schüppchen das ganze Rohr. Unter dem Mikroskop gesehen erscheint ein mit Vorsicht abgehobenes Wachsschüppchen als structurloser, beinahe undurchsichtiger, von regelmässig vertheilten Löchern durchbrochener Körper. Die Löcher entsprechen den Kieselzellen.

Ich finde am lebenden Zuckerrohre einen anderen Bau (Fig. 7—9). Aeltere Internodien sind mit einem zarten weissen Ueberzug auf ihrer ganzen Oberfläche bedeckt, weitaus am stärksten ist dieser aber auf einer etwa 1 Cm. hohen Zone dicht unter den Knoten, diese Zone erscheint schneeweiss bepudert. Der Ueberzug hat wesentlich die gleiche Stäbchenstructur wie bei *Heliconia*, mit dem Unterschiede jedoch, dass die Stäbchen beim Zuckerrohr an den meisten Stellen dicht, fast lückenlos und bis auf die eingekrümmten Enden gerade neben einander stehen. In der Flächenansicht von aussen betrachtet erscheint er daher, den Querprofilen der Stäbchenenden entsprechend, fein gefeldert oder wie aus Körnern zusammengesetzt. An senkrechten Durchschnitten sieht man die auf der Oberfläche rechtwinklig stehenden Stäbchen; durch Druck auf das Deckglas kann man diese isoliren. Mit Ausnahme der unter den Knoten liegenden weissen Zone sind die Stäbchen relativ kurz, unter einander ziemlich gleichhoch und wenig höher als die Epidermiszellen, wenigstens bei der untersuchten Form von *Saccharum* mit blassgelbem Stengel **). (Fig. 8.)

In jener weissen Zone dagegen erreichen sie bedeutende und sehr ungleiche Länge. Einzelne werden bis 150 μ lang und 2—4 μ breit,

*) Vergl. hierüber auch Pfitzer, Pringsh. Jahrb. VII, 532.

**) Andere Varietäten des Zuckerrohrs sollen stärkeren Wachsüberzug besitzen, die Stäbchen werden daher bei ihnen länger sein.

die meisten bleiben allerdings viel kleiner und dünner. Die grossen sind dabei sehr stark gekrümmt, ihre Enden oft mehrmals wie Locken eingerollt. (Fig. 7.)

Der Ueberzug ist in der weissen Knotenzone regelmässig unterbrochen durch die dort befindlichen Haare. Er fehlt ferner auf den Schliesszellen der Spaltöffnungen, ist jedoch auf deren Nebenzellen meistens vorhanden. An der übrigen Stengelfläche fand ich ihn, bei sehr vorsichtig abgenommenen Flächenschnitten, vielfach auf relativ grosse Strecken über alle Epidermiszellen ausgedehnt, gleichförmig und lückenlos; in manchen Fällen auch wohl da und dort kleine, ohne erkennbare Ordnung vertheilte Lücken. Wenn sich das Epidermisstückchen beim Abschneiden stark krümmt, dann erhält die Stäbchenschichte allerdings auch hier grosse bleibende, meist quere Risse. Jene regelmässige Fensterung derselben nach den Kieselzellen habe ich nie bemerkt. Die beschriebenen Verhältnisse findet man an denjenigen Stammtheilen, welche den Wachsüberzug völlig ausgebildet, aber noch frisch und intact zeigen. Es sind dies die zunächst unter der Laubkrone hoher älterer Stengel befindlichen. Weiter unten, an älteren Internodien, welche seit lange von den Blattscheiden entblösst und der Luft, dem Staube, der Berührung ausgesetzt sind, findet man, wenigstens bei unseren Gewächshausexemplaren, die beschriebene Structur allerdings wieder, aber in Folge von leichten Läsionen, kleinen Schimmelwucherungen oft sehr verwischt, schwer erkennbar; bei flüchtiger Untersuchung erscheint der Wachsüberzug als eine vielfach unregelmässig durchbrochene Kruste von undeutlicher Structur. Wiesner's Untersuchungsmaterial muss von solchen verdorbenen Exemplaren oder von einer anderen Pflanze hergenommen gewesen sein.

Ein ähnlicher Stäbchenüberzug wie beim Zuckerrohr findet sich am Stengel von *Eulalia japonica* Trin. Unter jedem Knoten befindet sich eine 0,5 — 1 Cm. hohe, weiss-bestäubte Querzone, und in dieser sind die langen Epidermiszellen, auch die Nebenzellen der Stomata dicht bedeckt mit senkrecht zur Oberfläche gestellten Stäbchen, welche ziemlich gerade, nur mit kurzer hakiger Biegung des freien Endes, untereinander und den Epidermiszellen ohngefähr gleich hoch sind. Auf jeder kurzen Epidermiszelle steht dagegen eine Gruppe (etwa 12) weit stärkerer Stäbchen mit lockenförmiger Endkrümmung; sie erreichen dieselbe Länge wie die gleichnamigen beim Zuckerrohr und ragen daher als lockige Bündel weit über den kurzen Stäbchenüberzug vor. An der unteren Grenze der bestäubten Querzone ist der beschriebene Ueberzug auf die Rinnen des Stengels beschränkt und fehlt auf den Riefen.

Die etwa fusslangen Blattscheiden des in Rede stehenden stattlichen Grases sind in den zahlreichen schmalen Rinnen ihrer Aussenfläche ebenfalls weiss bestäubt, und zwar sowohl an ihrem etwa zolllangen freien oberen Ende als auch dem von der nächstuntern Scheide festumschlossenen untern Theile. Die Riefen zwischen den Rinnen sind frei von Wachsüberzug. Die Bestäubung rührt auch hier von Stäbchen her, welche den grössern des Zuckerrohrs gleichen und, zu 8—12, ausschliesslich von den kurzen Epidermiszellen entspringen. An jüngeren Exemplaren ist dies deutlich zu sehen; freilich wird hier die Beobachtung des fertigen Zustandes in hohem Grade erschwert durch das Vorhandensein zahlreicher dicker Haare und durch den engen Schluss der umgebenden älteren Scheiden. Die Stäbchen können sich nicht senkrecht zur Oberfläche erheben, sondern sind dieser angedrückt und zwischen die Haare vielfach eingeklemmt, schliesslich auch oft zerbrochen und ihr Bruchstücke über die ganze Oberfläche zerstreut.

Ohne alle diese Störungen lässt sich das Vorkommen langer Locken und Krummstäbchen, welche ausschliesslich den kurzen Epidermiszellen aufsitzen, beobachten auf der Aussenseite der Blattscheiden von *Saccharum officinarum*, an *Coix Lacryma* und *Sorghum* (*S. bicolor* und *S. halepense* untersucht). Bei *Coix* (Fig. 10, 11) bilden die von den kurzen Zellen entspringenden Stäbchenbündel einen feinen Reif auf den Blattscheiden mit Ausnahme der alleruntersten, den Stengelinternodien, den Deckblättern der männlichen Aehrchen — soweit alle diese Theile frei, von Blattscheiden nicht bedeckt sind. Bei *Sorghum* (Fig. 12) finden sie sich auf der Aussenfläche der Blattscheide; ferner, ziemlich kleine Stäbchen, auf den relativ grosssen kurzen Zellen der Blattnerven-Epidermis (nicht auf den spaltöffnungsreichen Intercostalstreifen auf der Unterfläche der Lamina); endlich in einer mehrere Centimeter hoch werdenden Querzone unter den Stengelknoten.

Die Zahl der Stäbchen auf einer Zelle liess sich bei *Coix* auf je 13—20, bei *Sorghum* auf 12—18—20 bestimmen. Ihre Anordnung ist derart, dass sie neben, manchmal fast auf den Kanten,

welche die Aussenwand mit der obern und untern Seitenwand bildet, in je einer etwas unregelmässigen Reihe stehen. In der Mitte der Aussenwand stehen in einzelnen Fällen unzweifelhaft auch einzelne; häufig findet dieses jedoch nicht statt. Die Stäbchen stehen von der Oberfläche nahezu rechtwinklig ab. Auf den nicht stäbchentragenden Zellen der Epidermis, auch den Spaltöffnungs-Nebenzellen an der Blattscheide von *Saccharum*, an den erwähnten Stellen, besonders der Blattlamina-Unterfläche von *Sorghum* (Fig. 12), in den Rinnen der Blattscheide von *Eulalia* und auf der Unterfläche der Lamina letztgenannter Pflanze findet sich ein Wachsüberzug der ersten oben beschriebenen Form, d. h. ein einfacher Körnerüberzug, dessen Körnchen meist zu einer continuirlichen Schichte aneinandergelagert und je nach dem einzelnen Falle von verschiedener Grösse sind. Die starke Bereifung der Blattunterfläche von *Eulalia* rührt allein, die von *Sorghum* grösstentheils von diesem körnigen Ueberzuge her. Bei *Coix* sind die Körnchen ebenfalls an den bezeichneten Orten vorhanden aber in weiten Abständen von einander und klein. Umgekehrt verhalten sich gewissermassen die oben schon erwähnten Internodien von *Erianthus Ravennae*, indem hier die Stäbchen auf den kurzen Zellen sehr kümmerlich entwickelt, die übrige Epidermis mit jener starken einschichtigen Körnerkruste bedeckt ist.

Die Stäbchen selbst (Fig. 6, 9) sind, mit Ausnahme der schon beschriebenen Differenzen, bei den aufgezählten Pflanzen im Wesentlichen gleich beschaffen. Die grössten, besonders bei *Saccharum*, *Eulalia*, *Coix*, werden wie schon erwähnt bis über 100 und 150 μ lang, gerade bei den längsten ist eine genaue Messung der Krümmungen wegen nicht wohl ausführbar. Die Breite beträgt bei den kleinern und selbst oft bei den längsten durchschnittlich etwa 1 μ, steigt jedoch bei letztern nicht selten auf das zwei- bis vierfache. Ihre Gestalt ist, von den Krümmungen abgesehen, cylindrisch oder verschieden stark plattgedrückt, letzteres zumal bei den breiteren. Sie sind völlig farblos, ziemlich spröde, daher vorsichtige Präparation erfordernd, in heissem Alkohol rasch und vollständig, in Aether bei gewöhnlicher Zimmertemperatur nicht merklich löslich. Die schmalen, kleineren erscheinen meistens gleichförmig durchsichtig, ohne erkennbare feinere Structur. Bei der breiteren tritt häufig eine Streifung auf, in Form der ganzen Länge nach paralleler Streifen von abwechselnd grösserer und minderer Durchsichtigkeit. Die gewöhnlichste Anordnung derselben ist die, dass in der Längsprofilansicht ein durchsichtigerer glasheller Mittelstreif jederseits berandet wird von einem ihm ohngefähr gleichbreiten minder durchsichtigen (etwas bläulichen). Von den möglichen Gestaltungen oder Arten der Vertheilung verschieden durchsichtiger Substanz, welche die beschriebene Profilansicht verursachen können, kommt die eine unzweifelhaft vor, dass durchsichtige Substanz einen soliden axilen Cylinder bildet, welcher in einen aus minder durchsichtiger bestehenden Hohlcylinder eingepasst ist. An Querprofilansichten abgebrochener Stäbchen von *Coix* habe ich mich hiervon bestimmt überzeugt. In der Mehrzahl der Fälle ist der helle Mittelstreif homogen; bei breiten Stäbchen zeigt er jedoch seinerseits verschieden zahlreiche zarte dunklere Längsstreifen. Selten fand ich auch den Fall, dass im Längsprofil ein minder durchsichtiger Streifen jederseits von einem durchsichtigern berandet war. Einzelne bei *Saccharum* beobachtete Exemplare plattgedrückter Stäbchen zeigten das letztere Verhalten bei Längsansicht der schmalen Seite; von der breiten Seite gesehen Anordnung der Streifen in umgekehrtem Sinne. Sie haben also hiernach dieselbe Structur wie die oben erwähnten von *Coix* und das in gewissem Sinne umgekehrte Aussehen des schmalen Längsprofils ist durch die Gestalt, nicht durch die innere Structur verursacht. Ob das gleiche, was bei einer Anzahl von Exemplaren beobachtet wurde, für alle Stäbchen mit derselben Streifung gilt, und ob die feinen Längsstreifen in der hellen Mitte ihre Ursache in inneren Structurverhältnissen oder in Vorsprüngen der Oberfläche haben, lasse ich dahingestellt, weil mir die für eine sichere allgemeine Entscheidung nöthige Zahl von Beobachtungen nicht zur Verfügung steht.

(Beschluss folgt.)

Kleine phytographische Bemerkungen.

Von Dr. **P. Ascherson.**

I. Hydrolea graminifolia Bennett.

In der 1870 erschienenen No. 53 (Vol. XI) des Journal of the Linnean Society, Botany p. 266 ff. hat Mr. Bennett eine Review of the *Genus Hydrolea*, with descriptions of three New Species veröffentlicht, in der p. 277 auch 2 neue Arten aus dem tropischen Westafrika (Nape am Niger) *H.*

graminifolia und *macro sepala* beschrieben werden. Die einzige bisher aus dem Nilgebiete bekannte Art dieser Gattung (und Familie), *H. floribunda* Kotschy und Peyr. (Pl. Tiun. p. 22 Tab. IX B.) fehlt dagegen in dieser Aufzählung. Ein Vergleich der beiderseitigen Beschreibungen liess bald die Identität derselben mit *H. graminifolia* Bennett vermuthen, an welcher nach Ansicht der vortrefflichen von den österreichischen Forschern gelieferten Abbildung und der Barterschen Exemplare, welche dem englischen Autor vorlagen und vom Kew Museum dem Königlichen Herbar hierselbst unter No. 888 mitgetheilt wurden, kaum noch ein Zweifel übrig blieb. Zur völligen Sicherheit erbat und erhielt ich durch die Güte des Herrn Custos Dr. Reichardt, dem ich dafür den besten Dank sage, ein Originalfragment der von Frl. Tinne in der Nähe der Meschera-el-Rek gesammelten Pflanze, welche sich denn auch als durchaus mit der westafrikanischen Art identisch erwies. So ist wieder in einem scharf ausgeprägten Typus die nahe Beziehung der Flora des Gazellenflusses zu den des westafrikanischen Riesenstromes nachgewiesen, eine Uebereinstimmung, welche bereits Kotschy und Peyritsch, nach den ersten dürftigen Proben der dortigen Vegetation schliessend, andeuteten, und neuerdings Schweinfurth, auf umfassendere Sammlungen gestützt, wiederholt betont hat. Der Kotschy-Peyritsch'sche Name hat natürlich, mag man ihn auch erst vom Erscheinen der 2. Ausgabe der *Plantae Tinneanae* 1867 datiren, (vgl. übrigens Kanitz in d. Z. 1868 Sp. 492. 493. Flora 1868 S. 389, 390) die Priorität.

2. Cephalanthera rubra (L.) Rich. Fl. albo.

In d. Z. 1870 Sp. 864 hat Hr. Geheeb, welcher diese immerhin sehr seltene Farben-Abänderung einer unserer schönsten Orchideen in der Rhön beobachtete, den Wunsch ausgesprochen, zu erfahren, ob diese bereits anderweitig beobachtet sei. Ohne auf litterarische Untersuchungen eingehen zu wollen (in der klassischen Darstellung der europäischen Orchideen von G. Reichenbach ist eine solche Abänderung noch nicht erwähnt) bemerke ich nur, dass der um die Flora der Provinz Brandenburg sehr verdiente Lehrer Golenz auf dem Flusswerder im Packlitz-See unweit Liebenau, nahe an der Grenze von Posen, einer besonders orchideenreichen Localität, welche u. A. auch die beiden anderen *Cephalanthera*-Arten, *Orchis tridentata* Scop. und *Cypripedilum Calceolus* bietet, unter der normal gefärbten *Cephalanthera rubra* auch weissblühende Expl. gesammelt und mir mitgetheilt hat, wie ich auch in den Verhandl. des bot. Vereins für Brandenburg VIII (1866) S. 162 berichtet habe.

Litteratur.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Volume Secondo. Firenze, Stabilimento di G. Pellas. 1870.

(*Beschluss.*)

Erbario crittogamologico italiano, pubblicato da G. De Notaris e F. Baglietto. Serie II. p. 189 Aufzählung der in den beiden Halbcenturien V u. VI. ausgegebenen Arten nebst Beschreibung dreier neuer]: *Limnobium duriusculum* DNts. (Val Intrasca), *Pleospora Gei reptantis* Carestia (Gressoney) und *Ceramium fragile* Ardiss. (Fano).

V. Cesati, Sulla *Saxifraga florulenta* Moretti. p. 192. Verf. hat über diese ebenso seltene, als merkwürdige (3-griffelige!) Art eine akademische Abhandlung veröffentlicht, welche Ref. noch nicht gesehen hat; in dieser hatte er eine ihm unbekannt gebliebene Abhandlung Ant. Bertoloni's nicht berücksichtigt (ein testimonium paupertatis nicht für die Sorgfalt des Verf., den sicher Wenige in Litteraturkenntniss und Niemand in unbefangener Würdigung fremden Verdienstes übertreffen, sondern für die Unvollkommenheit der dortigen Bibliotheken). Diese Unterlassung sucht Verf. hier gut zu machen, wobei er freilich einige Ausstellungen nicht unterdrücken kann, welche Prof. G. Bertoloni zu einer p. 304 abgedruckten Rechtfertigung seines Vaters veranlassten.

G. Gibelli, Sulla genesi degli apotecii delle Verrucariee. p. 194. Taf. VI. VII. Den Untersuchungen Fuisting's gegenüber (Bot. Ztg. 1868. Sp. 641 ff.) welcher das Apothecium nur aus den Hyphen sich bilden sah, behauptet Verf., dass der Bildung desselben stets eine Ansammlung von Gonidien vorhergehe, welche von einem aus Hyphen hervorgehenden Pseudo-Parenchym umwachsen werde, das nur oben eine Oeffnung (das Ostiolum) übrig lasse. Die Gonidien zerfallen alsdann in eine körnige Masse, innerhalb deren (in fondo alla massa granulare) die Bildung der Asci und Paraphysen vor sich geht. Zuweilen will Verf. sogar gesehen haben, dass das Fruchtgewebe sich in einer blossen Anhäufung von Gonidien, ohne Betheiligung von Hyphen bildete. Nach dieser Darstellung ist es allerdings überraschend, dass Verf. seine Beobachtungen für eine Bestätigung der Schwendener'sche Theorie erklärt, indem die Betheiligung der Gonidien bei der Fruchtbildung dahin erläutert wird, dass sie das Bildungsmaterial liefern sollen.

N. Terracciano, Ancora intorno agli effetti del freddo sulla vegetazione. p. 206. Verf. hatte in einer eigenen Schrift eine Anzahl Pflanzen auf-

gezählt, welche durch die Kälte im Januar 1869 anscheinend getödtet wurden. Von diesen schlugen mehrere von entschieden tropischer Verbreitung, wie *Psidium*, *Lantana mexicana*, *Dracaena brasiliensis*, *Ficus elastica*, *bengalensis*, *Cyperus alternifolius*, *Curculigo recurvata* etc., im Juli desselben Jahres wieder aus der Wurzel aus, während Kappflanzen und Neuholländer, wie *Diosma ericoides* und *Hakea pectinata*, definitiv getödtet waren.

R. de Visiani, Osservazioni sull' erbario di Linneo. p. 208. Wir gedenken diesen höchst interessanten Aufsatz in dieser Zeitg. mitzutheilen.

T. Caruel, Secondo Supplemento al Prodromo della flora toscana. p. 252 *). Zahlreiche neue Standorte und einzelne neue Arten, Berichtigungen und Ergänzungen der pflanzengeographischen Angaben in dem genannten Werke des Verf.; p. 276 wird eine neue Art *Juncus variegatus* aufgestellt, dem *J. acutus* ähnlich, möglicher Weise hybrid, da die Samen taub schienen. *Agrostis setacea* Curt. (*A. alpina* Savi bot. etc., non Scop.), vom Mte. Ammiata, ist neu für Italien. Dieser Arbeit ist ein Verzeichniss der früher vom Verf. noch nicht aufgezählten Gefässkryptogamen angehängt, in welchem wir ebenfalls, wie bei Saccardo's Gefässkryptogamen von Treviso, die Vereinigung von *Polypodium Robertianum* mit *Dryopteris* zu rügen haben. *Scolopendrium Hemionitis* wurde 1865 von Marcucci auf der Insel Gorgona entdeckt. Verf. hat für diese Abtheilung des Pflanzenreichs den Namen *Prothallogamae* gebildet, welchen man allenfalls gelten lassen könnte, wenn es nicht wünschenswerther wäre, den Namen Phanerogamen abzuschaffen, als die übrigen Abtheilungen nach diesem Schema zu benennen. Die für die *Bryinae* gebildeten Namen *Noterogamae* (von νοτίς humiditas) und *Misogamae* für die Thallophyten scheinen uns dagegen gänzlich unzutreffend.

Le università di Germania. p. 297. Abdruck eines Artikels aus der Belgique horticole, von einem Franzosen verfasst, welcher in Deutschland studirte und den deutschen Universitäten eine begeisterte *Lobrede* hält. Es scheint Ref. hier nicht der Ort, auf das Thema einzugehen; hier nur soviel, dass wir diese für uns (besonders in diesem Augenblicke, wo ein Gewalthaber der französischen Republik sogar die deutsche Wissenschaft des Raubes beschuldigte) so schmeichelhaften Aeusserungen mit grösserer Genugthuung entgegen nehmen würden, wenn nicht

*) Ein erster Nachtrag ist in den Atti delle soc. ital. Vol. VIII. veröffentlicht. Vergl. Bot. Zeitg. 1868. Sp. 268.

eine Tendenz wie in Tacitus' Germania das Urtheil des Verf. über die entsprechenden Einrichtungen seines Vaterlandes offenbar ungerecht machte.

Garovaglio e Gibelli, La *Normandina Jungermanniae*, lichene della tribu degli Endocarpi, nuovamente descritta e figurata. p. 305. Taf. VIII.

Aus der Rubrik Varietà e notizie heben wir die p. 88 abgedruckte Nachricht hervor, dass Professor Passerini *Cycloloma platyphyllum* Moq. Tand. kürzlich an sandigen Ufern des Po bei Torricella im Cremonesischen aufgefunden hat. Diese amerikanische Chenopodee, welche schon 1829 bei Pisa verwildert gefunden wurde, aber, nachdem sie 10 Jahre beobachtet, verschwunden ist, wird von den dortigen Einwohnern zu Gestellen zum Einspinnen der Seidenraupen benutzt, zu welchem Zwecke neuerdings auch *Kochia Scoparia*, eine Art derselben Familie, empfohlen wurde.

Ref. kann diese Anzeige nicht beschliessen, ohne den Wunsch auszusprechen, dass der Herausgeber, welcher bisher mit nicht unbeträchtlichen Geldopfern die Zeitschrift aufrecht erhalten, die verdiente Anerkennung auch in der Vermehrung der Abnehmer finden möge. Die Uebersicht des Inhalts bürgt wohl dafür, dass auch für Fachgenossen ausserhalb Italiens lohnend und nothwendig ist, von dem Inhalte dieser Zeitschrift Notiz zu nehmen.

Dr. *P. Ascherson.*

Rhododendreae Asiae orientalis. Scripsit tabulisque 4 lap. incis. illustravit C. J. Maximowicz. (Mém. d. l'Acad. imp. d. sc. d. St. Petersbourg VII. Serie, tome XVI, No. 9.) St. Petersbourg 1870. 53 S. 4°.

Beschreibung sämmtlicher ostasiatischer *Rhododendreae* (Rhodoreae DC.). Voraus geht folgende Uebersicht der Rhododendreengattungen, bei deren Aufstellung auf die Beschaffenheit der Knospen und die Antherenstructur für die Charakteristik der Tribus nur geringes Gewicht gelegt wird:

„*Rhododendrae* (Rhodoreae Don. DC.). Nomen tribus mutandum fuit, quia Rhodora mihi tantum species anomala vastissimi generis Rhododendri videtur.

1. *Phyllodoceae*. Seminum testa firma, nucleo arcte adhaerens vel saltem exappendiculata. Semina ovoidea, rarissime linearia, nunquam scobiformia. Antherae rima vel rima abbreviata (poro spurio) dehiscentes, sutura loculorum distincta. Flores regulares in axilla foliorum summorum ramorum vetustorum

siti, basi squamis 2 (bracteolis) oppositis coriaceis fulti, rarius ramos foliatos novellos terminantes.

Racemi elongati ramum foliatum terminantes.

Daboecia. Corolla ovoidea dentata.

Bryanthus. Corolla rotata partita.

Racemi contracti. Pedunculi basi bisquamati.

Semina ovoidea. Antherae biporosae.

Phyllodoce. Cor. ovata v. campanulata fissa.

Rhodothamnus *). Cor. rotata partita.

Semina ovoidea. Antherae birimosae.

Loiseleuria. Corolla campanulata gamopetala. Capsula 2—3 locularis.

Leiophyllum. Corolla 5-petala. Capsula 3-locularis.

? *Diplarche*. Stamina 10, e quibus 5 altius inserta. Corolla gamopetala **).

Semina linearia.

Kalmia.

2. *Eurhododendreae*. Semina scobiformia testalaxa in appendiculas producta. Antherae poro rimaeformi vel vero orbiculato marginato apertae, et tunc sutura loculorum obliterata. Gemmae floriferae squamis imbricatis plus minus numerosis tectae, rarissime inflorescentia foliifera.

Corolla pentapetala.

Ledum. Capsula a basi dehiscens. Fl. 5-meri.

Bejaria. Fl. 7-meri. Capsula ab apice dehiscens.

Corolla gamopetala.

Tsusiophyllum. Capsula 3-locularis. Antherae longitud. apertae.

Menziesia Capsula eum flore isomera. Antherae poro rimaeformi apertae.

Rhododendron. Antherae poro vero dehiscentes.

De duobus generibus capsula septicida, corolla delabente instructis, adhuc dubiis, nunc silentium teneo, de *Cladothamno* nempe, vulgo Pyrolaceis, a Klotzschio Menziesiaceis adscripto, et de *Tripetaleia*, a Siebold et Zuccarini ad Olacaceas rejecto, a Hookero et Benthamio cum dubio ad Ericaceas emendato."

*) Species 1: Rhodoth. Chamaecistus Rchb.

**) Specimen parvulum a me examinatum accuratiorem quoad squamarum naturam investigationem non admisit, sed pedunculi mihi basi bisquamati visi sunt.

Als neue Gattung erscheint *Tsusiophyllum*, (*T. Tanakae* sp. n. auf Nippon). Neue, in des Verfassers früheren Publikationen nicht enthaltene Arten sind: *Menziesia multiflora*, *Thusiophyllum Tanakae*, *Rhododendron Weyrichii*, *Rh. Seniavini*, *Rh. Oldhami*, *Rh. macrostemon*. — Abgebildet werden die ebengenannten Arten ausser *Rh. Oldhami*, ausserdem *Menziesia ciliicalyx Maxim.*, *M. purpurea Maxim.*, *Rhododendron Schlippenbachii*, *Rh. Albrechti*, *Rh. Redowskianum*, *Rh. micranthum Trcz.*, *Rh. Keiskii Miq.*, *Rh. serpyllifolium A. Gray*. *Rh. Tschonoskii Maxim.* —

R.

Neue Litteratur.

B. Seemann, Journal of Botany IX No. 97. Jan. 1871 enthält an Originalien: Smith, *Agaricus* (*Lepiota*) *Georginae*. Mitten, die Arten von Pottia mit Beschreibung dreier neuen Arten. Hance, drei neue chinesische *Eugenien*. Warren, Einige Bemerkungen über Watson's „Compendium of the Cybele Brittanica." Baker, Monographie von Xiphion.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1871. No. 2. Kerner, Können aus Bastarten Arten werden? Gsaller, Besteigung des Runnerjochs. Schur Phytographische Fragmente. CXXVII—XXXIII.

Flora. 1870. No. 30—31. Arnold, Lichenologische Fragmente. Derselbe, Lichenen des fränkischen Jura.

Flora. 1871. No. 1. v. Krempelhuber, Die Flechten als Parasiten der Algen. Geheeb, Bryologische Notizen aus dem Rhöngebirge.

Hedwigia. 1871. No. 1. Venturi, Bryologisches. — Repertorium.

Personal-Nachrichten.

Am 15. Februar d. J. starb zu Berlin General-Lieutenant a. D. v. Gansauge, ein hochgebildeter, in den historischen und Naturwissenschaften gleich bewanderter Officier, von denen ihn besonders Numismatik und Botanik anzogen, auf deren Gebiete er mit Eifer und Glück sammelte. Von seinen noch in den letzten Jahren unternommenen grössern Reisen in verschiedenen Ländern Europa's kehrte er nie ohne reiche botanische Ausbeute zurück; Reiseunternehmungen wurden von ihm stets aufs freigebigste unterstützt, sowie er auch seine Sammlungen stets mit der grössten Liebenswürdigkeit für botanische Arbeiten zur Verfügung stellte. Als Schriftsteller ist er auf botanischem Gebiete, so weit uns bekannt, nur mit einer in d. Z. 1862 p. 94 abgedruckten Notiz über die Verbreitung von *Taxus baccata* aufgetreten.

P. A.

Am 3. Februar starb zu St. Petersburg der ausserordentliche Professor der Botanik an der Universität Odessa, A. Janowitsch. Wir verdanken ihm einige kleine mykologische Arbeiten.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 11. 17. März 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: de Bary, Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis. — **Pers.-Nachr.**: Jurànyi. — Henkel †. Lantzius-Beninga †.

Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis.

Von

A. de Bary.

(*Beschluss.*)

An dicotyledonen Pflanzen sind mir zwei Fälle von Stäbchenüberzügen bekannt geworden, welche allerdings beide von den für Monocotyle beschriebenen nicht unbedeutend verschieden sind.

Der erste findet sich auf der Frucht von *Benincasa cerifera* Savi, welche, wie der Speciesname andeutet, mit einem starken (weissen) Wachsüberzuge versehen ist. Unger[1]) hat diesen untersucht und stellt ihn dar als eine die Aussenfläche der Epidermis bedeckende, den Epidermiszellen an Höhe gleichkommende structurlose Masse. Structurlos ist der Ueberzug nicht, er zeigt vielmehr vielleicht den complicirtesten Bau unter allen bis jetzt bekannt gewordenen. (Fig. 15—18.) Die Epidermis der Wachsgurke besteht aus gestreckt prismatischen Zellen von ungleich grosser, meist unregelmässig viereckiger Grundfläche und einer durchschnittlich etwa 35 μ. betragenden Höhe; letztere steht senkrecht zur Oberfläche. Die Aussenwand und der an diese angrenzende Theil der Seitenwände sind beträchtlich dick, die Seitengrenzen der Zellen sind daher in der Flächenansicht durch breite Netzstreifen bezeichnet. Grosse Spaltöffnungen, jede (in der Flächenansicht) von zwei concentrischen Ringen schmaler Nebenporenzellen umgeben, liegen in ziemlicher Anzahl in der Aussenfläche der Epidermis.

Die Schliesszellen der Spaltöffnungen und der innere Kreis der Nebenzellen sind frei von Wachsüberzug. An der übrigen Epidermis ist die Cuticula zunächst bedeckt von einer dünnen durchsichtigen homogenen Wachsschichte, welche vielfach von kleinen Lücken oder Löchern verschiedenster Form durchbrochen wird. (Fig. 15.) Der äussere Kreis der Nebenporenzellen wird von dieser durchbrochenen Wachsschichte gleichfalls eine Strecke weit, jedoch nicht bis zu seinem Innenrande bedeckt; einen weiteren Wachsüberzug besitzt er nicht. Auf der Aussenfläche einer jeden der prismatischen Epidermiszellen hat die durchbrochene Wachsschicht eine grosse Lücke, welche zwar nicht ganz regelmässig umschrieben, aber doch nahezu von gleicher Gestalt und Grösse ist, wie der den Innenraum begrenzende Theil der Aussenwand der Zellen; die durchbrochene Schicht bedeckt also hier nur die Netzstreifen, welche den Seitenwänden entsprechen. In der Lücke auf jeder Aussenwand sitzt der Cuticula auf ein dichtes Bündel senkrecht zur Oberfläche gestellter Stäbchen, deren der Epidermis abgekehrte (obere) Enden bedeckt und zusammengehalten werden durch eine ihnen aufliegende und fest verbundene, ebenfalls durchbrochene, nach aussen

*) Sitzungsber. d. Wiener Academie, l. c. Der Name ***Benincasa sinensis***, welchen Unger seiner Pflanze giebt, kann höchstens eine Varietät der ***B. cerifera*** Savi bezeichnen.

leicht convexe dünne Wachsplatte. Die Bündel sind, nach dem Gesagten, von einander getrennt durch die den Seitenwänden entsprechenden Netzstreifen. Bei schwacher Vergrösserung erscheinen sie auf der grünen Oberfläche als dicht gedrängte weisse Punkte; für das unbewaffnete Auge stellen sie miteinander einen homogenen weissen Ueberzug dar.

Die Stäbchen sind häufig etwa so hoch wie die Oberhautzellen, gegen 1 μ. dick und ihr Abstand von einander der Dicke ohngefähr gleich. Sie sind gerade oder an dem oberen Ende leicht hakig gebogen, im Ganzen, soweit dies bei der geringen Dicke sichergestellt werden kann, cylindrisch und mit mehreren — ich zählte bis 10 — übereinanderstehenden knotigen Auftreibungen versehen, durch diese gleichsam in Stockwerke abgetheilt, welche meistens von den obern nach unten zu an Länge etwas abnehmen. Die gleichnamigen Anschwellungen aller Stäbchen eines Bündels liegen in gleicher Höhe und stehen mit einander in lückenloser, schwer trennbarer Verbindung; das Bündel ist hiernach wie durch Querbalken gegittert, bei schwacher Vergrösserung in der Profilansicht quergestreift. Uebrigens ist die Gitterung nicht überall regelmässig und in manchen Bündeln kaum zu bemerken.

Das unterhalb der untersten Knotenanschwellung gelegene Stück der Stäbchen ist in der Regel länger als jedes der obern Stockwerke. An sehr gut entwickelten Früchten, wie sie in unserem Klima nicht immer zur Ausbildung kommen, sah ich es beträchtlich länger als alle übrigen zusammen, seine Höhe die der Epidermiszellen übertreffend, das ganze Bündel mehr als doppelt so hoch wie diese. Das stark gestreckte unterste Stück ist hierbei viel dünner, als die oberen Etagen, diese werden somit von sehr dünnen, zarten, glatten Fädchen getragen.

Den zweiten hierher gehörigen Fall stellt der weisse Wachsüberzug dar, welcher die Blätter von *Cotyledon orbiculata* L. auf beiden Seiten bekleidet. Er besteht aus Stäbchen, deren Länge 10 μ. und etwas darüber erreicht, bei kaum 1 μ. Breite. Dieselben sind an ihrem freien (äusseren) Ende etwas verdickt und leicht hakig gekrümmt, sonst gerade, nicht selten, zumal in ihrem äussersten Theile, mit schwachen Anschwellungen versehen, sonst glatt. Sie stehen in grosser Zahl auf allen Epidermiszellen, dicht aber trennbar, nicht lückenlos nebeneinander; ihre inneren, der Epidermis zugekehrten Enden aber sind verbunden durch ein der Cuticula aufliegendes, zartes, sprödes, homogenglashelles Wachshäutchen. Von diesem, gleichsam Fortsätze desselben darstellend, erheben sie sich, der Mehrzahl nach bündelweise nach aussen convergirend, entweder so, dass alle einer Epidermiszelle angehörenden ein Bündel bilden, oder dass eine Zelle 2 bis mehrere Bündel trägt. Die einzelnen Bündel haben die Form kurzer, breit-abgestutzter Pyramiden oder Kegel. Auf den in der Aussenfläche der Epidermis liegenden Schliesszellen der Spaltöffnungen fehlt der Wachsüberzug. —

Die Elemente der Stäbchenüberzüge von *Benincasa* und *Cotyledon* lösen sich in Aether, wenigstens ihrer Hauptmasse nach, langsam auf.

4. Als vierte Hauptform der Wachsüberzüge ist endlich die der zusammenhängenden, man kann sagen membranähnlichen *Schichten* oder *Krusten*, zu nennen.

Von den mannichfaltigen Einzelformen, welche mit diesem Namen bezeichnet werden können, wurde die eine bereits oben erwähnt, bei welcher die Körnchen eines einfachen Körnerüberzugs an dem erwachsenen Organe so dicht und lückenlos nebeneinanderstehen, dass sie eine zusammenhängende körnige Schicht über der Cuticula bilden. Es wurde auch schon gesagt, dass *diese* körnigen Schichten den Formen des einfachen Körnerüberzugs zuzurechnen und daher hier auszuschliessen sind.

Wachsschichten, welche eine andere Structur, und wie gleich hinzugefügt sein möge, eine andere Entwicklung als die dicht schliessenden Körnerüberzüge zeigen, kommen zunächst nicht gerade selten vor in Form einer dünnen, spröden, daher meist rissigen, homogenen Haut, welche wie eine durchsichtige Glasur die Cuticula überzieht — die Schliesszellen der Spaltöffnungen freilassend oder auf ihnen wenigstens bis zur Unkenntlichkeit dünn. Es sind vorzugsweise die grünen Theile fetter, saftiger Pflanzen, an denen dieser Ueberzug vorkommt. Eine nach Schätzung etwa 1 μ dicke Glasur bedeckt die Cuticula von *Sempervivum tectorum*; die durch reichliche Kalkeinlagerung (vergl. die Anmerk. Seite 136) glauke von *S. calcareum* Jord. Sie ist bei diesen Arten glatt und vollkommen durchsichtig; bei *S. glaucum* auf der Aussenseite feinwarzig uneben. Ein ganz ähnlicher Ueberzug bedeckt die Stengelepidermis eine Anzahl fleischiger cactusähnlicher Euphorbien: *E. caput Medusae*, *E. ornithopus* Jacq., junger Triebe von *E. canariensis*; auch *E. piscatoria* und *balsamifera* können nach Schacht (Lehrb. II, 559) als hier angeführt

werden. Unter den Cacteen fand ich einen solchen Glasurüberzug bei *Lepismium paradoxum* Salm schön entwickelt. Er findet sich ferner auf dem Laube von *Thuja occidentalis*, *orientalis*. Auch die Ueberzüge von *Kerria*, *Chamaedorea*, von welchen weiter unten die Rede sein wird, mögen hier einstweilen genannt werden.

Im Anschlusse an diese spröde Glasur ist zu nennen einerseits eine gleichsam rudimentäre Form derselben, nämlich der Cuticula aufliegende, sehr dünne und zarte, unregelmässig eckige, durchsichtige und homogene Blättchen oder Schüppchen, den Trümmern eines sehr zarten Häutchens gleich sehend, welche ihrer Schmelzbarkeit und Löslichkeit nach als Wachs zu bezeichnen sind. Sie scheinen häufig auf nicht bereiften, selbst glänzenden Epidermisflächen vorzukommen — z. B. *Cereus alatus*, *Opuntien*, Stengel und Blatt von *Portulaca oleracea*, Blattoberseite von *Taxus bacceta*, *Fuchsia globosa*.

Auf der anderen Seite kommen die zusammenhängenden Wachsüberzüge mehrfach in sehr mächtiger Entwickelung vor. Schacht giebt von der *Euphorbia canariensis* an, dass ältere Zweige mit einer Wachsschichte bekleidet sind, welche oft viermal so dick als die Oberhaut ist (das wäre etwa 70 μ.). Bei den nicht sehr alten Gewächshausexemplaren, welche ich untersuchte, fand ich sie 8 bis 10 μ. dick, und, wie Schacht angiebt, deutlich geschichtet, die Oberfläche grob punktirt. Sie lässt sich in eckigen Stückchen abheben, welche einen Abguss der Epidermisoberfläche darstellen. — Als zweiter Fall gehören hierher die mit Wachs incrustirten Früchte mehrerer *Myrica*-Arten, von denen ich die der *M. cerifera* L. und *M. serrata* Lam. in frischem Zustande untersuchen konnte. Die Früchte dieser Pflanzen sind bekanntlich auf ihrer Oberfläche besetzt mit dichtgedrängten, gleichhohen stumpfen Warzen: rundlichen, mit schmaler Basis ansitzenden Ausstülpungen des Pericarps, von einem axilen Gefässbündel durchzogen und mit einer Epidermis bedeckt, deren Zellen die Gestalt kurzer, zur Oberfläche senkrecht stehender Prismen mit leicht convexer Aussenfläche haben; einzelne dieser Oberhautzellen sind zu kurzen derben Borstchen über das Niveau der übrigen verlängert. Die Epidermis der frischen, eben reifen Frucht wird bedeckt von einem Wachsüberzug, der, zumal an der Aussenseite der Warzen, bis über 50 μ. dick wird. Er ist an den eben bezeichneten Stellen am stärksten, erstreckt sich aber über die ganze Frucht; nur die Haare ragen frei über seine Oberfläche hervor. Der Ueberzug ist farblos, frisch durchscheinend, spröde; er lässt sich in grösseren Bruchstückchen, deren Innenfläche den scharfen Abdruck der Epidermisoberfläche zeigt, von dieser abheben. An scharfen senkrechten Durchschnitten, deren Herstellung wegen der Sprödigkeit und Verschiebbarkeit des Ueberzugs nicht ohne Schwierigkeiten ist, erscheint er zunächst mit seiner Innenfläche der Cuticula überall fest aufliegend, an der Aussenfläche ähnlich der Epidermis selbst, aber minder regelmässig uneben und vielfach mit radialen kurzen Einrissen versehen. Seine Substanz besteht aus zwei der Oberfläche parallel verlaufenden, scharf von einander abgegrenzten aber nicht trennbaren, ohngefähr gleichstarken Schichten: einer inneren feinkörnig-punktirten, und einer äusseren, stärker lichtbrechenden und mit zarter dichter radialer Streifung versehenen. Dieser Streifung entspricht in der Flächenansicht eine feine Punktirung: dicht stehende, stärker lichtbrechende, punktförmige Areolen in schwächer lichtbrechender Grundsubstanz.

An den trockenen, zumal den längere Zeit aufbewahrten Früchten genannter Myrica-Arten, der *M. cordifolia* L., *Xalapensis* Kth. und wohl aller anderen wachsabscheidenden Arten ist der Ueberzug schneeweiss, undurchsichtig — seine Structur wegen der noch grösseren Brüchigkeit als im frischen Zustande kaum genau zu ermitteln. Auf seiner Aussenfläche finden sich zahlreiche in kaltem Alkohol leicht lösliche Krystalle, von der Form theils sehr kleiner, mikroskopischer Nadeln, theils silberglänzender Plättchen — ohne Zweifel Zersetzungsproducte des Ueberzugs, von welchem ja bekannt ist, dass er jedenfalls ein Gemenge mehrerer, theils wachsartiger, theils zu den Fetten gehörender Körper ist.

Den Wachskrusten der Myricafrüchte in mancher Beziehung ähnlich gebaut ist der Wachsüberzug, welchen Unger (l. c.) auf den Vegetationsorganen des in Ober-Aegypten verbreiteten *Panicum turgidum* Forsk. gefunden hat. Ich konnte von dieser Pflanze nur Herbarium-Exemplare untersuchen und an diesen ist das Wachs äusserst spröde, leicht von der Epidermis abspringend — wohl aus letzterem Grunde oft gar nicht vorhanden. Der Ueberzug bedeckt den ganzen Stengel, die Knoten, nach Unger, ausgenommen; hie und da fand ich ihn auch auf den Blättern. Er bildet eine weisse Kruste von etwa 30 μ. Dicke, wie gesagt grosser

Sprödigkeit für das blosse Auge die ganze Oberfläche gleichmässig überziehend. Nach Entfernung der anhängenden Luft stellt er einen durchsichtigen farblosen (durch aussen anhängende fremde Körper vielfach verunreinigten) Abguss der Oberfläche dar, auf dessen Innenseite die den Zellgrenzen entsprechenden leichten Furchen der Oberhaut durch Leisten angedeutet sind. Er ist lückenlos mit Ausnahme der den Spaltöffnungen entsprechenden Stellen, an welchen er je eine scharf begrenzte längliche Spalte zeigt.

Durchschnitte zu machen war bei der hohen Brüchigkeit unmöglich. Bei Einwirkung von Druck aber spaltet die Kruste leicht genau senkrecht zur Oberfläche in eckige, oft sehr dünne und flache Stücke, man kann sich daher durch vorsichtiges Zerdrücken und Drehen der erhaltenen Fragmente gute Ansichten des senkrechten Durchschnitts verschaffen (Fig. 19, a). Diese lassen sofort den Grund der leichten Spaltbarkeit in bezeichneter Richtung erkennen. Der Ueberzug zeigt zahlreiche dicht gestellte, seine ganze Dicke senkrecht zur Oberfläche durchsetzende Streifen. Er besteht, genauer untersucht, aus senkrecht zur Oberfläche stehenden prismatischen Stäbchen, welche durch schmale Streifen einer durchsichtigeren Substanz miteinander verbunden sind. Dem entsprechend zeigt die Flächenansicht zahllose dunklere eckige Felderchen zwischen schmalen helleren Netzstreifen (Fig. 19, b). Die Aussenfläche ist durch eine schmale, glatte, doppelt contourirte dunklere Schicht bezeichnet. Weitere der Oberfläche parallele Schichtung konnte ich ebensowenig finden, wie die von Unger angegebene Zusammensetzung aus mehreren trennbaren, übereinander liegenden (gröberen) Lamellen.

In kochendem Alkohol löst sich der ganze Ueberzug mit Ausnahme eines auch nach dem Glühen verbleibenden geringen amorphen Rückstandes, der durch unzweifelhaft fremde Körper, wie Quarzsplitterchen u. dergl., immer so sehr verunreinigt war, dass auf seine genauere Untersuchung verzichtet werden musste.

Die bemerkenswerthesten unter den hierher gehörenden Formen sind unstreitig die eine Mächtigkeit von 5 Mm. erreichenden Wachskrusten auf den Stämmen der andischen Wachspalmen. Ihr Bau wurde im Jahre 1860 von Karsten (Poggendorff's Annal. Bd. 109. p. 643, Taf. IV) für seine *Klopstockia cerifera* beschrieben.

Professor Karsten's freundlicher Mittheilung verdanke ich Untersuchungsmaterial von der gleichen Species und ich habe an demselben den *Bau* der Wachsschichte in den meisten, wenn auch nicht gerade allen Punkten so gefunden, wie er in genannter Abhandlung beschrieben ist. Weniger vollständig stimmen meine Resultate über den Bau der die Wachsschicht tragenden Epidermis mit Karsten's Angaben überein. Die hierauf bezüglichen Differenzen berühren übrigens kaum den Gegenstand gegenwärtiger Arbeit; eine kurze Beschreibung der Epidermis muss aber der des Wachsüberzugs vorausgeschickt werden.

Das mir gütigst mitgetheilte Material besteht aus trockenen Streifen von der Oberfläche erwachsener Stamminternodien und aus Fragmenten der von dieser abgelösten Wachskruste. Die Stammoberfläche ist glatt und von blasser matter Thonfarbe. Sie ist bekleidet von einer Epidermis, welche einem aus mehreren Lagen isodiametrischer, dickwandiger und poröser, verholzter Zellen (Steinzellen) gebildeten peripherischen Rindengewebe aufsitzt (Fig. 20—22). Die Hauptmasse der Epidermis besteht aus Zellen von der Gestalt vier- bis fünfseitiger Prismen, mit ziemlich isodiametrischer Grundfläche und einer Höhe von meist etwa 0,14 Millim., bei etwa 10 mal geringerer Breite. Die Zellen stehen mit ihrer Längsachse senkrecht zur Stammoberfläche; die Aussenwand einer jeden ist nach aussen convex, den Seitenkanten entsprechen daher netzförmige Vertiefungen. Zuweilen findet man eine Zelle durch eine Querwand in 2, sehr selten durch 2 Querwände in 3 Zellen getheilt (Fig. 20, a). Die Oberhaut besitzt ziemlich zahlreiche (allerdings höchst selten so dicht, wie in Karsten's Abbildung bei einander stehende) zerstreute Spaltöffnungen, deren kleines Schliesszellpaar nahe der Innenfläche der Epidermis liegt, von Aussen gesehen also im Grunde einer tiefen Grube, welche Trichterform erhält dadurch, dass die 4—6 rings umgebenden Kreise von Oberhautzellen nach dem Schliesszellenpaare zu successive niedriger werden. Jede Schliesszelle wird an ihrer convexen Seite umfasst von einer ihr ähnlich gestalteten, aber weit grösseren Nebenzelle (selten zwei nebeneinander liegenden). An dem trockenen Material sind die Schliesszellen meistens stark collabirt, die convexe Wand einer jeden der concaven fest angelegt, so dass der Querschnitt der geschlossenen Spaltöffnung die Gestalt einer Sanduhr erhält. Ausser den Spaltöffnungen wird die Lage der prismatischen

Epidermiszellen an vielen zerstreuten Punkten unterbrochen durch die hier nicht näher zu beschreibenden Ansatzstellen untergegangener Haare oder Schuppen. Von dem Bau der prismatischen Epidermiszellen sei hier vorläufig angegeben, dass ihre Aussenwand, bis auf $^1/_5$ der ganzen Zellhöhe verdickt, parallel zur Aussenfläche geschichtet, cuticularisirt und aussen von einer meist glatten Cuticula bedeckt ist. Innen- und Seitenwände sind weit weniger verdickt, letztere zeigen jedoch da und dort starke geschichtete Verdickung entweder in ihrer ganzen Höhe oder beschränkt auf kleine circumscripte Stellen der verschiedensten Anordnung.

Der zur Untersuchung mitgetheilte Wachsüberzug stellt flache eckige Bröckchen dar von grauweisser oder gelblich grauer Farbe, die grössten von etwa einer Linie Flächendurchmesser. Seine Dicke beträgt ohngefähr $^1/_2$—$^2/_3$ Millimeter. Er besteht, seiner stofflichen Zusammensetzung nach, wie Karsten (Vegetationsorg. d. Palmen p. 39) gezeigt hat, aus einem in kaltem Alkohol leicht löslichen, aus dem verdunstenden Lösungsmittel krystallinisch sich abscheidenden Körper (Harz) und dem in kaltem Alkohol unlöslichen Wachs, welches die Hauptmasse bildet. Ein in ihm gefundener dritter, in Alkohol löslicher Körper, welcher von Karsten dem Chinoidin verglichen wird, mag hier, nach dieser kurzen Erwähnung unberücksichtigt bleiben.

Die grösseren flachen Stückchen des Ueberzugs zeigen unter dem Mikroskop auf ihrer einen Fläche einen genauen Abdruck der Epidermisaussenseite: concave, eckige, durch netzförmige Vorsprünge getrennte Felder, welche auf die convexen Aussenseiten der Oberhautzellen passen; und in entsprechendem Abstande von einander kegelförmige Vorsprünge, welche in die Gruben über den Spaltöffnungen passen. Die bezeichnete Fläche ist hierdurch als die innere zu erkennen, welche die Epidermis aufgesessen hat; dass sie wirklich die Innenfläche ist, kann man nicht selten direct sehen theils an Stücken des Wachsüberzugs, denen die Aussenwand der Epidermis noch anhängt, theils an den Rindenstücken, an welchen man, zumal in und um die Spaltöffnungsgruben, den Wachsüberzug in verschiedener Mächtigkeit noch theilweise ansitzend findet (z. B. Fig. 22, 23, a).

Die hiernach bestimmte Aussenfläche des intacten Ueberzugs lässt eine Felderung nach den Epidermiszellen ebenfalls erkennen, vielfach jedoch undeutlich wegen allerlei ihr anhaftender fremdartiger Körper, insbesondere zahlreicher sie umspinnender und hie und da in sie eindringender brauner Pilzfäden. Diese fremden Körper bedingen die oft schmutzige Färbung des für sich ziemlich rein oder bläulich weissen Ueberzuges.

Zur Oberfläche senkrechte dünne Durchschnitte — welche wegen der Sprödigkeit des Ueberzugs schwer herzustellen sind, ohne in viele unregelmässige Splitter zu zerfallen — und Flächenschnitte mit ihnen verglichen, zeigen, dass der Ueberzug sich gliedert in ebensoviele Prismen, als die Epidermis Zellen hat. Die Prismen stehen senkrecht auf der Epidermisfläche; jedes passt auf eine Oberhautzelle, seine Grundfläche ist dem Querschnitt letzterer gleich gestaltet (Fig. 20).

Die Prismen sind gleich den Epidermiszellen lückenlos mit einander verbunden. Nur über jeder Spaltöffnung hat der Ueberzug eine Unterbrechung, welche als ein enger, spaltenförmiger Kanal senkrecht und gradlinig durch seine ganze Dicke verläuft, von der Spitze des in die Spaltöffnungsgrube passenden Kegels an bis zur Aussenfläche, an letzterer trichterförmig erweitert. Der Kanal erscheint auf nicht ganz dünnen Durchschnitten durch Luftgehalt dunkel, und ist meist braungefärbt durch jene braunen Pilzfäden, welche von der Aussenfläche in ihn eintreten und ihn füllen oder austapeziren.

Die feinere Structur (Fig. 24, 25) tritt am deutlichsten an solchen Durchschnitten hervor, welche mit einem Tropfen Alkohol behandelt sind, das in diesem lösliche Harz also wenigstens zum grössten Theil abgegeben haben. Sie bleibt dann unverändert, gleichviel ob die Präparate in Wasser oder Glycerin gelegt werden, oder in kaltem Alkohol bleiben.

Die Seitenflächen der aneinanderstossenden Prismen berühren sich in einer schmalen, völlig homogenen, glashellen Grenzschicht, deren Durchsichtigkeit leicht den Gedanken an Lücken zwischen den Prismen rege machen kann. Dass es sich nicht um solche, sondern um solide, durchsichtige Wachsstreifen handelt, zeigt der Rand jedes guten dünnen Schnittes, zumal Flächenschnittes. Eine Trennung in zwei den angrenzenden Prismen entsprechende Lamellen ist in der Grenzschicht nicht wahrzunehmen; allerdings aber lassen sich die Prismen in den Grenzschichten leicht von einander abspalten.

Die von der Grenzschichte umgebene Substanz eines jeden Prismas ist in drei Richtungen gestreift. Sie zeigt erstens, ähnlich den mei-

sten verdickten Cellulosemembranen, eine der Oberfläche parallele *Schichtung*: abwechselnde Streifen ungleicher Durchsichtigkeit; und zwar im Ganzen breitere hyaline, von gleichem Ansehen wie die Grenzschicht, wechselnd mit schmälern, minder durchsichtigen, etwas bläulich glänzenden. Letztere sind von verschiedener Mächtigkeit, theils äusserst feine Linien, theils breitere bei stärkerer Vergrösserung doppelt contourirte Streifen darstellend.

Die Schichtungsstreifen haben dieselbe Richtung wie die der dem Prisma entsprechenden Epidermiszellen, sie beschreiben nach aussen convexe Bögen bei den meisten; bei den um die Spaltöffnung liegenden fallen sie nach dieser hin steil ab. Die Enden der zu benachbarten Prismen gehörenden Streifen liegen vielfach so genau nebeneinander, dass sich die Schichtung bei schwächerer Vergrösserung ununterbrochen über den ganzen Ueberzug fortzusetzen scheint.

Zweitens zeigt jedes Prisma feine Längsstreifung. In der helleren Substanz verlaufen gradlinig und senkrecht zur Oberfläche zahlreiche minder durchsichtige, wie der Querschnitt zeigt, ungefähr cylindrische Streifen, deren Lichtbrechung etwa gleich ist der der dunklen Schichtungsstreifen.

Drittens endlich zeigt jedes Prisma in der durchsichtigen Substanz zarte, dicht stehende dunkle Streifchen, welche von den Seitenflächen aus leicht bogig schräg nach der Innenfläche laufen, mit den Seiten des Prismas einen Winkel von beiläufig 35—40° bildend. Sie reichen etwa auf die Strecke von $^1/_6$—$^1/_4$ des Querdurchmessers des Prismas (je nach der in den einzelnen Exemplaren ungleichen Breite dieses) nach dessen Mitte, von aussen nach innen zarter werdend, in dem mittleren Theil nicht mehr erkennbar.

Schon aus dem Vorhandensein dieser schrägen, dichteren Streifen folgt, dass die Prismen zunächst ihren Seiten dichter gestreift und undurchsichtiger sein müssen, als in ihrer Mitte. Es ist dies in noch höherem Maasse, als aus dem bisher angegebenen hervorgeht, der Fall, weil erstens die senkrechten Längsstreifen nächst den Seiten dichter stehen als in der Mitte, und weil ferner die ganze an die Grenzschicht stossende Oberfläche eines jeden Prismas ringsum die Beschaffenheit eines minder durchsichtigen Längsstreifens zeigt.

Durchschnitte, welche ohne vorherige Behandlung mit Alkohol, in Wasser oder Glycerin gebracht werden, sind in viel höherem Maasse lichtbrechend als die mit Alkohol behandelten. Sie lassen jedoch die beschriebenen Streifungen gut, wenn auch minder scharf als nach Einwirkung von Alkohol erkennen. Die beschriebene Structur ist demnach kein durch den Alkohol erzeugtes Kunstproduct. Es scheint, dass die in kaltem Alkohol löslichen Bestandtheile des Ueberzugs vorwiegend in den nach ihrer Lösung heller, durchsichtiger zurückbleibenden Feldern enthalten sind, und dass dies der Grund ist, warum die Streifung nach Einwirkung des Reagens schärfer hervortritt.

Dem Gesagten ist noch hinzuzufügen, dass die äusserste, an verschiedenen Stellen verschieden mächtige Lage des ganzen Wachsüberzugs zwar von dem gleichen Bau, aber undurchsichtiger, dunkler ist, als der grössere innere Theil; sowohl vor als nach der Einwirkung von Alkohol (Fig. 20, b). Ob dieses von Anfang an der Fall, oder ob es eine Folge der Verwitterung und Zersetzung an der Luft ist, muss dahingestellt bleiben.

Von dem Verhalten des Ueberzugs zu Reagentien ist hervorzuheben, dass er durch Chlorzinkjod langsam gelb, durch Rosanilin roth gefärbt wird. In kochendem Alkohol löst er sich ohne Rückstand. Nur von den Stücken, welche noch der Epidermis fest aufsassen, blieb nach Kochen mit Alkohol ein unregelmässig körniger, durchsichtiger, ungeformter Rückstand übrig. Er war vielfach durchsetzt von Pilzfäden, Pilzsporen, und ist daher vielleicht auf Rechnung dieser fremden Körper zu schreiben.

Von dem Carnauba-Wachs, welches weit reichlicher als das der *Ceroxylon-* und *Klopstockia-*Stämme im Grossen verwendet wird und zur Zeit auch bei uns im Handel ist, war es mir nicht möglich, die Form seines natürlichen Vorkommens zu untersuchen. Dasselbe wird bekanntlich gewonnen von den Blättern der brasilianischen *Corypha* (*Copernicia* Mart.) *cerifera* Arruda und zwar, indem man es von den vorher getrockneten jungen Blättern abklopft *). Es fällt von diesen ab, nach Porte als äusserst feiner Staub, nach v. Martius **) und Münter's Bericht in Form weisslicher Schüppchen;

*) Vgl. Münter, Flora 1868. p. 44. — Porte, Ann. sc. nat. 4. Sér. XV, p. 99.

**) Reise, II, 753.

es dürfte daher hierher, zu den zusammenhängenden Wachsschichten gehören.

Da es von vornherein nicht wahrscheinlich ist, dass die oben erwähnten Wachspalmen die einzigen Palmen seien, deren Stamminternodien mit einem Wachsüberzug bekleidet sind, wenn sie auch alle anderen in der Mächtigkeit dieses übertreffen mögen, so war der Versuch zu machen, denselben bei einer in unseren Gewächshäusern leicht lebend zu beobachtenden Form aufzufinden und zu untersuchen. Unter dem zu Gebote stehenden Material waren es nur *Chamaedorea*-Arten (*Ch. Schiedeana* M. *Karwinskiana*, *lunata*), bei denen es möglich wurde, der Frage näher zu treten, dieselbe aber auch sofort bejahend zu beantworten. Die drei genannten Arten besitzen auf den Stamminternodien einen Ueberzug von wesentlich gleichen Eigenschaften, nur von verschiedener Mächtigkeit. Am stärksten ist derselbe bei *Ch. Schiedeana*. Auf diese speciell bezieht sich die nachstehende Beschreibung (Fig. 26—28).

Die Epidermis des intacten erwachsenen Internodiums ist spiegelglatt, farblos und durchsichtig. Sie besteht aus prismatischen Zellen, deren grösster (Höhen-) Durchmesser senkrecht zur Oberfläche steht und deren Längendurchmesser anderthalbmal bis doppelt so gross ist als der quere. Die Aussenwand jeder Zelle ist nach aussen leicht convex. Der Bau der Epidermis ist der typische einer stark cuticularisirten derben Oberhaut. Die Aussenwände der Zellen sind bis auf $^1/_3$ der gesammten Zellhöhe, die seitlichen weniger, die inneren schwach verdickt; eine scharf begrenzte Cuticula überzieht sämmtliche Aussenwände. Die Cuticula nun wird überlagert von einem Ueberzuge (Fig. 26, a), dessen Dicke der der Aussenwände fast gleichkommt. Er bedeckt die ganze Epidermis mit Ausnahme der zerstreuten Spaltöffnungen, ist aussen spiegelglatt, innen den Oberhautzellen fest angelegt, abgenommen also auf seiner Innenfläche einen Abdruck der Epidermis-Aussenseite zeigend. Er ist farblos, glashell und äusserst spröde, zerspringt beim Abnehmen der Epidermis leicht in tausend eckige Stücke und Splitter. Wo es gelingt, scharfe senkrechte Durchschnitte durch denselben zu erhalten, erscheint er in der Richtung der Oberfläche ziemlich grob geschichtet. Auch radial zu dieser Richtung verlaufende zarte Streifen bemerkte ich öfters, ohne aber entscheiden zu wollen, ob sie dem intacten Ueberzug zukommen, oder aber feine, in Folge des Schneidens entstandene Risse in der spröden Substanz oder Messerstreifen sind. Die äusserste, der Cuticula etwa gleichbreite Schicht des Ueberzugs ist von der inneren Masse durch geringere Durchsichtigkeit ausgezeichnet und scharf abgesetzt. Chlorzinkjod färbt sie gelb, während die anderen farblos bleiben. Anilinrothlösung färbt sie, gleich den cuticularisirten Membranschichten, roth, und zwar erstreckt sich diese Färbung, nach innen zu rasch blasser werdend, nicht nur auf besagte äusserste Schichte, sondern auf die ganze äussere Hälfte des Ueberzugs.

Erwärmt man die Stammoberfläche bis gegen 100 °C., so wird der Ueberzug weich und klebrig. Behandelt man sie mit kaltem Alkohol, so geht in diesen sofort eine klebrige harzige Substanz in Lösung; der Ueberzug bleibt aber erhalten, wird undurchsichtig — in reflectirtem Lichte schneeweiss — und noch brüchiger als zuvor, leicht abzubröckeln. Kochender Alkohol löst sowohl diesen nach Extraction des Harzes verbleibenden, als auch den intacten Ueberzug grossentheils, und aus der klaren Lösung scheidet sich beim Erkalten ein flockiger beim Erwärmen wiederum sich lösender Niederschlag ab. Nach Behandlung des Ueberzugs mit kochendem Alkohol bleibt aber ein in Alkohol, Aether, Wasser unlöslicher Rückstand auf der Epidermis, welcher unter dem Mikroskop als eine formlose gelbliche feinkörnige, von vielen kleinen wasserhellen Hohlräumen durchsetzte Masse erscheint, und sich von der Epidermis abheben lässt, diese mit glatter, unverletzter Cuticula zurücklassend. Wirken die soeben genannten Reagentien auf scharfe Durchschnitte ein, so erscheinen diese nach Einwirkung kalten Alkohols fein körnig, der glasige Glanz ist verschwunden, die Schichtungslinien treten deutlicher hervor. In noch höherem Maasse findet dieses statt nach Einwirkung von Aether. Die schwache abgegrenzte Oberflächenschicht bleibt immer erhalten.

Nach dem Gesagten besteht der Ueberzug aus einem Gemenge des durch kalten Alkohol und Aether ausziehbarem Harzes mit dem in kochendem Alkohol löslichen Wachse und dem unlöslichen Rückstand. Letzterer ist unverbrennlich, beim Glühen nur etwas schrumpfend, nach dem Glühen in concentrirten Mineralsäuren nicht löslich. Wird ein intact oder nach Extraction des Harzes von der Epidermis abgehobenes, den Abdruck der letzteren zeigendes Stück des Ueberzugs vorsichtig geglüht, so bleibt ein in Säuren unlöslicher Rückstand in Form eines

Häutchens, welches die Umrisse der Epidermiszellen in Form zarter Netzstreifchen erkennen lässt. Nach diesen Daten ist es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass der unlösliche Rückstand aus Kieselsäure, resp. einer Siliciumverbindung besteht. Die Vertheilung dieses Körpers in dem unversehrten Ueberzug muss jedenfalls derart sein, dass derselbe für sich keine scharf begrenzten Schichten bildet, sondern mehr oder minder gleichförmig in der löslichen Substanz vertheilt ist.

In der theilweisen Unverbrennlichkeit und den Reactionen des unverbrennlichen Rückstandes stimmt mit dem von *Chamaedorea* überein der wenig mächtige Wachsüberzug bei *Kerria japonica*, welchen ich daher erst hier anführe.

An den erwachsenen Internodien genannten Strauches ist die scharf abgesetzte continuirliche Cuticula, welche die cuticularisirte Aussenwand der Epidermiszellen bedeckt, überzogen von einer glatten, spröden, hyalinen Glasur. Diese erstreckt sich jedenfalls bis an, soweit ich erkennen konnte auch auf die Schliesszellen der zahlreichen Spaltöffnungen. Sie ist in der Flächenansicht unregelmässig rissig, an Durchschnitten springt sie leicht ab. Ihre Dicke beträgt an einjährigen Internodien etwa 2,5 μ., an mehrjährigen fand ich sie auf 5—6 μ. gewachsen. An der einjährigen Glasur konnte ich keine Structur erkennen; die ältere stärkere zeigt unregelmässige Radialstreifung und eine dünne glatte, von der übrigen Masse abgegrenzte Aussenschichte.

Ihrer Schmelzbarkeit und Löslichkeit nach verhält sich die in Rede stehende Glasur den übrigen Wachsüberzügen conform bis auf folgende Eigenthümlichkeiten. Nach dem Kochen in Alkohol bleibt ein Theil ihrer Substanz ungelöst zurück und zwar in Form eines höchst zarten Häutchens, nicht zusammenhängend, sondern in unregelmässige Fetzen zerrissen, welche meistens viel grösser als die einzelnen Epidermiszellen sind. Die Ränder der Fetzen sind in der Regel nach der einen Fläche gegen einander gebogen. Kocht man mikroskopische Präparate vorsichtig auf dem Objectträger, so wird deutlich, dass die Fetzen der äussersten Lage der Glasur angehören, und dass diese äusserste Lage, während das Uebrige gelöst wird, ganz oder theilweise ungelöst bleibt und in unregelmässige Lappen zerreisst, deren Ränder sich nach aussen biegen. Die rückbleibenden Fetzen werden durch Jod gelb: nach dem Glühen sind sie in ihrer Form erhalten und in Schwefelsäure unlöslich, in dieser Flüssigkeit äusserst zarte Häutchen darstellend. Nach diesen Erscheinungen wäre hier eine Verkieselung der oberflächlichsten Schichte des Wachsüberzugs vorhanden. Die Epidermiszellmembranen sind nicht verkieselt oder enthalten höchstens zweifelhafte Spuren von Siliciumverbindungen.

(*Der zweite Theil dieses Aufsatzes folgt in einer späteren Nummer.*)

Personal-Nachrichten.

Der ausserordentliche Professor der Botanik an der Universität Pesth, Dr. L. Jurànyi, ist zum ordentlichen Professor ernannt worden.

Am 2. März d. J. starb in Tübingen an einem Schlagfluss Dr. J. B. Henkel, Professor der Pharmazie, welcher unter verschiedenen, vorzugsweise pharmacologischen Schriften eine Medicinisch-pharmazeutische Botanik, 1862, und in Verbindung mit Hochstetter eine Synopsis der Nadelhölzer, 1865, zwei Schriften von compilatorischer Natur herausgab.

Am 6. März starb zu Göttingen der ausserordentliche Professor der Botanik Dr. Bojung Scato Georg Lantzius-Beninga. Er war geboren am 12. August 1815 zu Stiekelkamp in Ostfriesland, studirte in Berlin und Göttingen und promovirte an letzterer Hochschule im Sommer 1844. Seine Inauguraldissertation de Evolutione sporidiorum in capsulis muscorum und die bald darauf in den Abhandlungen der Leopoldina erschienenen Beiträge zur Kenntniss des innern Baues der ausgewachsenen Mooskapsel, welchen Arbeiten er später nur wenige andere folgen liess, haben ihm unter den Botanikern einen geachteten Namen erworben.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 12. 24. März 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Jurànyi, Ueber das Sporangium von Psilotum triquetrum. Derselbe, Beitrag zur Kenntniss der Oedogonien. — **Litt.**: Baenitz, Beiträge z. Flora d. Königreichs Polen. — **Gesellsch.** Naturf. Freunde z. Berlin: Kny, Optische Erscheinungen an Selaginella laevigata u. Verw. — **Preisaufg.** d. Akademie d. Wissensch. z. Paris. — **Samml.** v. Lösecke u. Bösemann, Nachbildg. essb. u. gift. Pilze. Dieselben, Herbarium. — Gottsche u. Rabenhorst, Hepat. europ. 48—50. Piré, Mousses de la Belgique. — Hohenacker, Verkäufl. Samml. — **Neue Litt.** — **Pers.-Nachr.**: Coemans †. — **Anzeigen**.

Ueber den Bau und die Entwickelung des Sporangiums von Psilotum triquetrum Sw.

Von

Dr. Ludwig Jurànyi

in Pest.

Ich erlaube mir im Nachfolgenden den Inhalt meiner Arbeit, — welche in Pringsheim's Jahrbüchern erscheinen wird, — kurz zusammengefasst mitzutheilen, mit dem Bemerken, dass diese Mittheilung den 11. April 1870 in der Sitzung der Math.-Naturwiss. Klasse der Ungar. Akademie vorgelegt wurde.

1. Jene Papillen am Vegetationskegel des Psilotum, welche sich zu Sporangien entwickeln, besitzen alle Charactere der Astpapillen. — Sie endigen nämlich ebenso wie der Stengel und dessen Aeste, mit einer dreiseitigen Scheitelzelle, und besitzen einen ebenso mächtigen Cambialstrang wie die Astpapillen, von welchen sie auch zur Zeit ihrer ersten Entstehung und am Anfange ihrer Entwickelung nicht zu unterscheiden sind. Ihr Cambialstrang verläuft nach Innen bis zu dem des Stengels.

2. Der Cambialstrang bildet sich während des Entwickelungsganges des Sporangiums zu einem fast so starken Gefässbündel aus, wie es die Aeste besitzen. Dasselbe dringt bei den vollständig entwickelten Sporangien tief in das Innere derselben hinein, und endigt, indem es entsprechend der Axe des Organs verläuft, meistens im unteren Dritttheile desselben, nicht selten dringt es aber auch bis in die Hälfte der Höhe des Sporangiums ein. Ueber dem Ende des Gefässbündels folgen noch zwei- bis dreifach übereinanderstehende Zellen, welche ihrer Länge und ihrer Gestalt nach jenen nahe kommen, aus welchen sich die Gefässe gebildet haben, und in Folge dessen, theils aber auch in Folge ihrer Lage, als Fortsetzung des Gefässbündels betrachtet werden können. —

3. Jene zweispaltigen Blätter, in deren Achsel die fertigen Sporangien sitzen, sind nicht als einfache mit zwei Zipfeln endigende Blätter zu betrachten, denn ein jeder Zipfel dieser Blätter entsteht als selbstständiges Blatt verhältnissmässig ziemlich tief unter der Spitze der sich zum Sporangium entwickelnden Papille, und zwar treten sie an deren beiden Seiten nicht gleichzeitig, und nicht in gleicher Höhe auf. —

4. Wie die Blattanlagen in ihrer Entwickelung diejenigen der Aeste zu überholen pflegen, so entwickeln sich auch hier die beiden Blattanlagen viel rascher und kräftiger als die Papille, an welcher sie entstanden sind. Während sie sich verlängern, breiten sie sich auch besonders an ihrer Basis und zwar am stärksten in der Richtung ihres äusseren Randes aus, bis sie sich mit ihren Rändern berühren und sich vereinigend das zweispaltige Tragblatt des Sporangiums — welches sie nur von aussen umgeben — darstellen. — Es mag hier noch er-

wähnt sein, dass obwohl die Papillen am Vegetationskegel — seien sie welchen immer Werthes — einander ihrer Gestalt nach während ihrer ersten Entwickelung so sehr ähnlich sind, dass es unmöglich ist, nach ihrem Aeussern den Unterschied ihres Werthes zu bestimmen: die Blattpapillen von denen der Aeste bei näherer Untersuchung dadurch leicht unterscheidbar werden, dass sie — wie dies schon von Nägeli und Leitgeb hervorgehoben wurde — keinen Cambialstrang entwickeln. Dem entsprechend besitzen auch die entwickelten Blätter keine Gefässbündel. —

5. Aus dem Gesagten folgt es nun klar, dass das Sporangium des Psilotum nicht einer oberflächlichen Zelle des zweizipfeligen Blattes seine Entstehung verdankt, auch kann es nicht als ein Zipfel oder als der Endtheil eines einfachen Blattes angesehen werden, vielmehr entsteht es aus einer Papille des Vegetations-Kegels, deren erste Entstehung und Entwickelungsweise die Charactere der Astpapillen an sich trägt. —

6. Was nun die weitere Entwickelung des Sporangiums anbelangt, so wird dessen Längenwachsthum eine Zeitlang durch die Scheitelzelle fortgeführt, später aber wird es durch die fast gleichmässig fortschreitenden Theilungen der oberen Gewebszellen vermittelt. Die Segmente der Scheitelzelle theilen sich vorerst zweimal durch tangentale Wände. — Die centralen Abschnitte dienen zur Entwickelung des Cambialstranges. Die mittleren und äusseren Abschnitte entwickeln durch ihre fortschreitenden Theilungen ein Gewebe, aus welchem sich die verschiedenen Gewebsparthien des Sporangiums ausscheiden. — Bevor dies geschieht, besteht das Sporangium vom Scheitel bis zu seinem unteren Theile aus vollkommen gleichgestalteten und gleichgrossen Zellen, und diese Gleichheit der Zellen ist auch dann noch unverändert anzutreffen, wenn das junge Sporangium ungefähr $^1/_4 - ^1/_3$ mittlere Höhe erreicht hat. — Dann tritt eine Differenzirung des Gewebes ein, welche auf dieselbe Weise erfolgt, wie wir es bei Bildung der Specialmutterzellen des Pollens beobachten. Hierdurch wird theils die Wand und die Scheidewände des Sporangiums, theils aber jenes Gewebe differenzirt, welches die Specialmutterzellen der Sporen zu entwickeln berufen ist, nämlich das Gewebe der Urmutterzellen. Aus einer jeden Urmutterzelle entstehen vier Specialmutterzellen der Sporen. Die Specialmutterzellen trennen sich durch Spaltung ihrer gemeinschaftlichen Wände auf dieselbe Weise, wie die Specialmutterzellen der Pollenkörner. —

Die Einzelnheiten, die ich bei der Beobachtung der Bildung der Specialmutterzellen etc. gefunden habe, übergehe ich hier. Was die Entwickelung der Sporen anbelangt, so ist dieser Vorgang schon durch Prof. Hofmeister genau und erschöpfend beschrieben, so dass ich dem hier nichts vom Belange beizufügen vermag. —

Die Arbeit des Herrn Prof. Kickx „Note sur l'Organe reproducteur du Psilotum triquetrum etc. (Bulletin de l'Academie royale de Belgique forme 29. No. 1), von welcher ich erst nach der Beendigung meiner Untersuchungen Kenntniss erhielt — findet Berücksichtigung in meiner Abhandlung, auf welche ich hiermit verweise.

Beitrag zur Kenntniss der Oedogonien.

Von demselben.

Ueber diese Arbeit ist die vorläufige Mittheilung den 27. Juni 1870 der ungar. Akademie vorgelegt worden. Die Abhandlung wird ebenfalls in Pringsheim's Jahrbüchern erscheinen, und ich muss daher in Betreff der Details darauf verweisen.

Ich habe ein Oedogonium aufgefunden, welches sowohl in Bezug der Vertheilung des Geschlechtes als auch in Bezug des Befruchtungsvorganges manches Interessante darbietet.

Die Pflanze gehört in jene Gruppe der Oedogonien-Arten, deren Oogonien sich mit einer Kappe öffnen. Sie hat dreierlei Individuen, nämlich geschlechtslose, rein weibliche und rein männliche. Die ersten vermitteln die Fortpflanzung durch Schwärmsporen, aus welchen sich nun geschlechtliche oder geschlechtslose entwickeln können. — Die vegetativen Zellen der Weibchen entwickeln *keine* Schwärmsporen. Dagegen bildet eine *jede Zelle des männlichen Fadens aus ihrem ganzen Inhalte eine Schwärmspore, welche nach dem Verlaufe des Schwärmens zu einem einzelligen Zwergmännchen wird und somit eine Androspore ist.* — Der Inhalt des Zwergmännchens zerfällt in zwei Samenkörper; die Befreiung derselben wird dadurch ermöglicht, dass sich

das Zwergmännchen an seinem oberen Theile durch einen Querriss mit einer Klappe öffnet. Unmittelbar darauf erfolgt das Ausschlüpfen des obern Spermatozoids und nachher des untern. *Freigeworden zeigen sie keine laufende, sondern nur eine herumtastende, zuckend-zitternde Bewegung, während welcher sie ihre Gestalt oft ändern*, und diese letztere Eigenschaft ist es eben, welche die Befruchtung ermöglicht. — Die ovalen Oogonien erleiden vor ihrer Geschlechtsreife und Oeffnung dieselben Veränderungen, wie die der anderen Arten, nach der Oeffnung ist aber ihr Verhalten von dem der bisher beschriebenen abweichend. — Der nach der Oeffnung des Oogoniums und während der Bildung des Befruchtungsschlauches sich zurückziehende Theil des Plasma vermischt sich nämlich mit dem übrigen Inhalte des Oogoniums so vollständig, dass er an der der Oeffnung gegenüberliegenden Seite des Inhalts nur als ein äusserst schmaler und hautschicht-ähnlicher farbloser Streifen sichtbar ist. — Nun kann die Befruchtung vor sich gehen, und bei diesem Vorgange finden wir wieder Eigenthümlichkeiten, die diese Art characterisiren und die unsere Aufmerksamkeit verdienen.

Die *Spermatozoiden* können in Folge ihrer Grösse durch die verhältnissmässig enge Oeffnung des Oogoniums nicht frei in das Innere des weiblichen Geschlechtsorgans hinein gelangen, *vielmehr müssen sie sich der Grösse der Oeffnung anschmiegen und so hinein gleiten*, was nun so vor sich geht, dass das Mundstellenende des Spermatozoids mit dem Haarkranze stark verschmälert durch die Oeffnung hinein — und vorgestreckt wird; die Cilien des Haarkranzes beginnen nun eine peitschenförmige Bewegung, welche sie fortsetzen, bis sie den plasmatischen Inhalt des Oogoniums erreichen und an ihm haften bleiben; nun folgt noch eine Zuckung und das durch die Cilien festgehaltene Spermatozoid berührt mit seiner Mundstelle die zu befruchtende Masse. *In demselben Momente als die Berührung der beiden Zeugungselemente stattfindet*, erhellt das weibliche an der Berührungsstelle stark, es *tritt* ein ziemlich grosser rundlicher und farbloser Fleck — *der Keimfleck* — *auf*, wo sodann die Verschmelzung der beiden Befruchtungsmassen erfolgt. —

Das Hineinschlüpfen des Spermatozoids durch die enge Oeffnung, und die Vereinigung desselben mit dem weiblichen Zeugungselemente erinnern den Beobachter unwillkürlich und auf das Allerlebhafteste an jene Erscheinungen, welche man bei der Copulation z. B. der *Spirogyra* zu beobachten Gelegenheit hat, denn hier wie dort sehen wir, dass das befruchtende Zeugungselement, um sich mit dem zu befruchtenden vereinigen zu können, durch eine zu seiner Grösse im Missverhältnisse stehende enge Oeffnung seinen Weg nehmen — und seine Gestalt der Grösse der es durchlassenden Oeffnung anpassen muss, — hier wie dort erfolgt während und nach der Vereinigung die Contraction der Zeugungselemente und ebenso klar lässt sich auch wegen der auffallenden Grösse und der hellen Färbung der Spermatozoen auch die Vermischung desselben mit der Masse der Eizelle verfolgen. Ich will hier noch bemerken, dass der ganze Vorgang der Befruchtung verhältnissmässig langsam vor sich geht, so dass es mir gelungen ist, alle Phasen desselben auf das Genaueste zu beobachten, und auch nach der Natur zeichnen zu können. —

Was die befruchtete Oospore anbelangt, kann ich über ihre weitere Entwickelung nur soviel mittheilen, dass deren Inhalt nach Verlauf der Ruhezeit sich in vier Zellen theilt, über deren weiteres Schicksal ich aber bis jetzt nichts sicheres anzugeben vermag.

Pest, den 30. November 1870.

Litteratur.

Beiträge zur Flora des Königreichs Polen. Inaugural-Dissertation, der philosophischen Facultät zu Jena zur Erlangung der Doctorwürde vorgelegt von **C. Baenitz,** Lehrer an der Löbenicht'schen Mittelschule zu Königsberg. Königsberg 1871. Druck von Emil Rautenberg.

Das ehemalige Königreich Polen ist in botanischer Hinsicht eins der am wenigsten bekannten Gebiete des ganzen russischen Reiches, so wünschenswerth auch für uns gerade eine genaue Kenntniss der dortigen Flora zum Verständniss der Pflanzenverbreitung in unseren deutschen Nordost-Provinzen wäre. Der Grund dieser Erscheinung ist wohl in den politischen Zuckungen zu suchen, welche das unglückliche Land in den letzten Jahrzehnten heimgesucht haben. Eine dankbare Aufgabe bleibt es daher für einheimische Beobachter, diese nur zu fühlbare Lücke allmählich auszufüllen und ebenso dankbar haben wir jeden Beitrag aufzunehmen, der uns selbst kleine Bezirke dieser terra incognita auf-

schliesst. Der besonders durch die Herausgabe der Herbarien seltener deutscher Gewächse (dessen dritte Lieferung einen Theil der Belege der gegenwärtigen Arbeit enthält) den Lesern d. Z. vortheilhaft bekannte Verfasser hat die Gegend nördlich von Konin an der Warthe wiederholt besucht und schon früher in den Schriften der Kgl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg über ihre Flora berichtet; in dieser Schrift sind seine Beobachtungen in extenso mitgetheilt. Das Verzeichniss, welches auf eine einleitende Schilderung des Gebietes folgt, umfasst 671 Arten von Phanerogamen und Gefäss-Kryptogamen; eine Zahl, welche als Resultat zweier Aufenthalte in den Sommerferien in dieser immerhin ziemlich einförmigen und pflanzenarmen Gegend den Fleiss und Scharfblick des Verfassers in rühmlichster Weise bekundet. Besonders bemerkenswerth erscheinen uns *Thalictrum simplex*, *Malva neglecta* × *rotundifolia*, *Colutea arborescens* (am See zw. Patnow und Leczyn sehr zahlreich und anscheinend völlig wild, aber doch unzweifelhaft als Rest alter Kultur), *Xanthium italicum* mit dem Bastarde *strumarium* × *italicum*, *Gnaphalium uliginosum* var. *nudum*, *Juncus atratus*. Die Vegetation dieser Gegend scheint mit der um die Stadt Posen sehr grosse Uebereinstimmung zu besitzen.

Wir möchten bei dieser Gelegenheit eine pflanzengeographische Thatsache erwähnen, welche einen anderen Theil desselben Florengebiets betrifft; wir meinen das Vorkommen von *Viscum album* auf Eichen. Vielleicht namentlich in Bezug auf die Ueberlieferungen des Alterthums, wonach diese überhaupt in den Mythen und im Aberglauben der Vorzeit eine wichtige Rolle spielende Pflanze von besonderer Kraft sein sollte, falls sie von einer Eiche genommen sei, hat man diesem Vorkommen in neuerer Zeit mit besonderem Eifer nachgespürt; allein überall im westlichen Europa und selbst auch im grössten Theile Deutschlands gehört dasselbe sicher zu den allergrössten Seltenheiten, falls es sich überhaupt als glaubwürdig beobachtet nachweisen lässt. Neuere Nachforschungen in Frankreich, ferner ähnliche in Schlesien (vgl. u. A. Cohn im 47. Jahresber. der schles. Ges. für vaterl. Kultur [1869] S. 79) haben stets ein entschieden negatives Ergebniss gehabt. Aus ganz England, dessen botanische Erforschung an Genauigkeit schon an der Spitze aller Länder der Welt steht, hat Dr. Henry Bull (Seemanns Journ. of Bot. [1864 372. 1870 87.]) nur 8 Mistletoe-oaks nachweisen können.

Auch Ref. hat die Angabe in der Flora von Brandenburg I, 265, dass diese Pflanze auf Eichen vorkomme, aus Willdenow's Prodr. fl. berol. p. 72 entlehnt, welche v. Schlechtendal, Kunth, Dietrich u. er selbst allzugläubig nachgeschrieben haben, und constatirt hiermit ausdrücklich, dass ihm kein derartiger Fall aus diesem Gebiete aus älterer oder neuerer Zeit bekannt geworden ist.

Merkwürdiger Weise scheint nun im slavischen Osten Europa's diese Erscheinung keineswegs so selten zu sein. Während der für ihn äusserst angenehmen und lehrreichen Tage, wo Ref. das Glück hatte, im gastlichen Hause des Prof. E. v. Purkyně in Weisswasser in Böhmen zu verweilen, kam auch die Frage der Eichenmistel zur Sprache, und theilte derselbe mit, dass deren Vorkommen in den grossentheils reinen, theils mit Kiefern gemischten Eichenbeständen der Gegend von Jungbunzlau keineswegs so selten sei. An eine Verwechselung mit dem dort ebenfalls vorkommenden *Loranthus europaeus* ist um so weniger zu denken, als die Beobachtungen von Prof. v. Purkyně und seinen Zuhörern meist im Winter angestellt wurden, wo das immergrüne *Viscum* sehr leicht von dem die Blätter verlierenden *Loranthus* zu unterscheiden ist. Meinem Wunsche, Exemplare der Eichenmistel mit Ansatzpunkt mir zu verschaffen, hat Prof. v. Purkyně bisher leider noch nicht entsprechen können. Bei dieser Gelegenheit erwähnte derselbe auch, dass er sich erinnere, in den Werken des polnischen Dichters Adam Mickiewicz ein Gleichniss von einer mit *Viscum* behafteten *Eiche* gelesen zu haben. Durch Prof. Strasburger's Güte ist Ref. im Stande, diese Stelle (aus der Powiesc wajdeloty in Konrad Wallenrod) hier in wortgetreuer Uebersetzung mitzutheilen: „Wie bei der Białowiczker *Eiche*, wenn die Jäger, ein verborgenes Feuer anlegend, tief das Mark versengen, bald der Wälder Beherrscher seine leicht beweglichen Blätter verliert, der Wind seine Aeste zerstreut und selbst das letzte Grün, das ihm bisher die Stirn schmückte, die Krone der *Mistel* verdorrt". Bei der Treue der Naturschilderungen, welche den gefeiertsten Dichter der Polen wie viele slavische Poeten überhaupt auszeichnet, war a priori zu vermuthen, dass die Wahl der *Eiche* in diesem Gleichnisse nicht eine poetische Licenz, sondern eine Erinnerung einer wirklich gesehenen Erscheinung war. In der That hat Ref. von dem Apotheker Ferdynand Karo in Losice bei Siedlce Exemplare von *Viscum* (leider bisher ohne Ansatzpunkt) erhalten, welche von Eichen gesammelt waren, und theilte derselbe ihm brieflich mit, dass das Vorkommen in dortiger Gegend nicht selten sei. Der genannte fleissige Sammler hat in der dortigen Umgebung, wie auch in anderen Gegenden Polens schon manche unerwartete Seltenheit aufgefunden (u. A. *Callitriche*

auctumnalis L.! in der Gegend von Czenstochau) und ist bereit, Pflanzen aus Polen (à Centurie 2 Thaler Pr.) käuflich zu überlassen. Ref. kann diese Sammlung mit gutem Gewissen empfehlen.

Dr. *P. Ascherson.*

Gesellschaften.

Aus dem Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, vom 20. December 1870.

Hr. Kny sprach über die optischen Erscheinungen, welche *Selaginella laevigata* (Willd.) und *S. uncinata* (Desv.) vor ihren nächsten Verwandten auszeichnen. Während die meisten der etwa 30 *Selaginella*-Arten, welche in den Warmhäusern des hiesigen botanischen Gartens kultivirt werden, gleich der grossen Mehrzahl aller Gefässkryptogamen, durch Frische der grünen Färbung ausgezeichnet sind, zeigen die beiden genannten Species an der Oberseite ihrer Blätter bei auffallendem Licht einen lebhaft blauen Metallglanz. Im durchfallenden Licht sind sie von oben gesehen, ebenso wie auf der Unterseite bei jeder Form der Beleuchtung, rein grasgrün. Die Erscheinung tritt an den Blättern erst in geringer Entfernung unterhalb der Terminalknospe auf und verschwindet ebenso wieder an älteren Theilen der Pflanze. Bei *S. laevigata* ist das reflectirte blaue Licht am glänzendsten und zeigt einen Stich in's Röthlich-Violette; bei *S. uncinata* ist es matter, dabei aber reiner blau.

Nachdem der Vortragende eine durch Zeichnungen erläuterte Darstellung der Blatt-Anatomie gegeben, ging er specieller auf den Bau der oberen Epidermis ein. An den grösseren Blättern der beiden unteren Zellen ist dieselbe vollkommen spaltöffnungsfrei. Ihre Zellen sind, von aussen gesehen, isodiametrisch und greifen mit flach-welligen Buchtungen lückenlos ineinander. Auf Querschnitten erscheinen sie verlängert-kegelförmig, so zwar, dass die schwach convexe Basis nach aussen, die gerundete Spitze nach innen gekehrt ist. Hier treten sie mit den unregelmässig verzweigten Zellen des lufthaltigen Blatt-Diachyms in unmittelbare Berührung. Der Innenraum wird zum grösseren Theil von 2 bis 3 Chlorophyllkörpern ausgefüllt, die in der Längsrichtung der Epidermiszelle verlängert und gegen deren schmäleres Ende zugespitzt sind. Am breiten Basaltheil ist eine schmale Zone chlorophyllfrei.

Die Membran der Epidermiszellen ist ebenso, wie die der inneren Gewebezellen sehr zart und vollkommen hyalin. Das nach aussen gekehrte Membranstück ist von einer nur unbedeutend dünneren (etwa $^1/_{1200}$—$^1/_{1300}$ Mm. im Durchschnitt messenden) Cutieula bedeckt, die auf ihrem gesammten Verlauf überall gleich mächtig erscheint. Beide sind durch eine zarte Trennungslinie deutlich gegen einander abgegrenzt.

Bei Vergleich von Querschnitten mit zarten Oberflächenschnitten, welche von den Zellen der oberen Epidermis nur die nach aussen gekehrten Membranen abtrennen, zeigt sich, dass die Eigenschaft, blaues Licht zu reflektiren, ausschliesslich letzteren angehört. Ob allein die Cuticula, oder die von ihr bedeckte eigentliche Epidermiszellenmembran, oder beide gleichzeitig dabei betheiligt sind, lässt sich auf Blattquerschnitten nicht entscheiden, da, wofern sie genau rechtwinkelig gegen die Oberfläche geführt sind, die Erscheinung hier überhaupt nicht auftritt. Dagegen weisen anderweitige Beobachtungen darauf hin, dass ihr Ursprung aller Wahrscheinlichkeit nach in der Cuticula zu suchen ist. Nicht nur reicht, bei günstiger Stellung des Objektes gegen die einfallenden Lichtstrahlen, die blaue Reflexionsfarbe an zarten Oberflächenschnitten bis an den äussersten Rand heran; sondern man sieht dieselbe auch nach Zusatz verdünnter Schwefelsäure noch Tage und Wochen lang fortdauern, während sie unter Einwirkung verdünnter *Aetzkali*-Lösung sofort erlischt.

Als der Vortragende zuerst auf das eigenthümliche optische Verhalten der beiden *Selaginella*-Arten aufmerksam wurde, war soeben ein Aufsatz von Frank in der Botanischen Zeitung (1867 p. 405) erschienen, worin ganz ähnliche Erscheinungen an den Früchten von *Viburnum Tinus* und den Saamen mehrerer *Paeonia*-Arten beschrieben werden und der Verfasser zu dem Schlusse gelangt, dass dieselben von einem in eine bestimmte Membranschicht der Epidermiszellen eingelagerten fluorescirenden Stoff herrühren. Wegen Mangels an Material ausser Stande, die Frank'schen Versuche an den von ihm behandelten Objekten zu wiederholen, ging er von der Vermuthung aus, dass auch bei *Selaginella laevigata* und *S. uncinata* der Reflexion blauen Lichtes wahrscheinlich Fluorescenz zu Grunde liege. Doch gaben die zur Prüfung dieser Voraussetzung im Frühjahr 1868 im Laboratorium des verstorbenen Herrn Geheimenrath Magnus angestellten und neuerdings zum Theil wiederholten Versuche ein entschieden negatives Resultat. Zunächst wurden mittelst Flintglas und Quarzprismen Spektren in einem dunklen Zimmer

entworfen und glänzend stahlblaue Zweige von *S. laevigata* der Reihe nach an den verschiedenen Abtheilungen desselben vorübergeführt. Dabei zeigte sich, dass der blaue Metallglanz nur im Blau des Spektrums deutlich hervortrat, während im Violett die Blätter nur violettes Licht reflektirten und im Ultraviolett, dessen Strahlen ja vorzugsweise Fluorescenz erzeugen, jede Lichterscheinung ausblieb. Ebensowenig war die Annahme einer Fluorescenz durch das an ultravioletten Strahlen bekanntlich sehr reiche Licht des elektrischen Funkens eines kräftigen Induktionsapparates zu erweisen.

(*Fortsetzung folgt.*)

Preis-Aufgaben.

Die Akademie der Wissenschaften zu Paris hat in ihrer Sitzung vom 11. Juli v. J. folgenden botanischen Arbeiten Preise zuerkannt. Den Preis für experimentelle Physiologie dem Professor A. Famintzin für seine Arbeiten über die Einwirkung des Lichtes auf die Ernährung der Pflanzen und auf das Chlorophyll. Der von Desmazières für die im bereits vergangenen Jahre erschienene beste oder nützlichste Arbeit über Kryptogamen gestiftete Preis wurde zur Hälfte Dr. L. Rabenhorst für seine Flora europaea Algarum, zur anderen Hälfte Prof. H. Hoffmann für seinen Aufsatz über die Bacterien zuerkannt; Prof. E. Strasburger's Arbeit über die Sexualorgane der Farne und der Marchantia polymorpha erhielten eine ehrenvolle Erwähnung. Den Preis Thore, alljährlich zu ertheilen dem Verfasser der besten Arbeit über europäische Zellenkryptogamen (oder eine europäische Insectenspecies) erhielt Herr Henri Bonnet, für sein Buch La Truffe, etude sur les truffes comestibles au point de vue botanique, entomologique, forestier et commercial. Paris 1869.

Der Preis Desmazières wird demnächst einer Arbeit, welche bis zum 1. Juni 1870 eingegangen ist, zuerkannt werden, der Preis Thore das nächste Mal einer entomologischen Arbeit.

Neu ausgeschrieben ist 1) als grosser Preis der Naturwissenschaften: Untersuchung der Befruchtung bei den Pilzen. – Die Untersuchung ist entweder an basidiosporen oder an thecasporen Pilzen anzustellen, die Arbeit lateinisch oder französisch geschrieben und von Zeichnungen begleitet, vor dem 1. Juni 1871 einzusenden. 2) Preis Bordin: Untersuchung der Bedeutung der Spaltöffnungen für die Function der Blätter, von neuem zur Bewerbung ausgeschrieben, um den Verfassern dreier eingegangener Arbeiten mehr Zeit zur Beendigung ihrer Untersuchungen zu lassen. Die Arbeiten sind lateinisch oder französisch, gedruckt oder geschrieben einzusenden, mit offenem oder versiegelten Namen des Verfassers, bis zum 1. Juni oder 31. December 1871. 3) Preis Alhumbert für 1872: Untersuchungen über die Ernährung der Pilze. Die Frage hat speciell die grösseren, im Boden und an Bäumen wachsenden Pilze, z. B. Agaricus campestris, Polyporus tuberaster im Auge. Einsendungstermin für die (französisch oder lateinisch zu schreibenden) Beantwortungen vor dem 1. Juni 1872.

Sammlungen.

Plastische Nachbildung essbarer und giftiger Pilze.

Die von dem verstorbenen Professor Büchner ins Leben gerufene Herausgabe von Pilz-Nachbildungen hat s. Zeit einen so allgemeinen Beifall gefunden, dass die Unterzeichneten sich bestimmen liessen, eine neue Ausgabe zu veranstalten, um den vielfachen Anfragen und Wünschen darnach entsprechen zu können. Um so lieber geschieht dies, als zu hoffen steht, dass diese Sammlung mehr als jedes andere einschlagende Werk die Kenntniss der Pilze erleichtere und dadurch desto sicherer Nutzen für Haus und Küche schaffe und vor Schaden bewahre.

Die Unterzeichneten werden fortwährend bemüht sein, grösste Naturtreue in den Pilznachbildungen zu erzielen, sowie sie auch beabsichtigen, das Werk so bald als möglich noch weiter auszudehnen.

Statt der früheren drei verschiedenen Qualitäten werden von jetzt ab nur zwei erscheinen; um die Anschaffung zu erleichtern, haben die Unterzeichneten den Verlag selbst übernommen und die Preise bedeutend herabgesetzt.

1. *Ausgabe* (*C. des alten Prospects*) 16 *Thaler incl. Beschreibung* (*früherer Preis* 20½ *Thaler*),
2. *Ausgabe* (*A. des alten Prospects*) 14 *Thaler incl. Beschreibung* (*früherer Preis* 17½ *Thaler*),

excl. Emballage.

Zur weiteren Orientirung siehe Bot. Zeitung 1859, p. 288.

Die Unterzeichneten erlauben sich, gleichzeitig darauf aufmerksam zu machen, dass im Laufe des Sommers die Herausgabe eines *Herbariums* von c. 60 Gräsern, c. 40 Riedgräsern und Binsen und c. 25 Farnen, Bärlappen und Schafthalmen ins Le-

ben treten wird, daran sich anschliessen sollen Sammlungen von Flechten Moosen, Lebermoosen, Algen und niederen Pilzen, in Lieferungen von 25 Species.

Alle Schulanstalten, Naturforscher und Naturfreunde werden zu Bestellungen eingeladen.

Hildburghausen, Januar 1871.

Hochachtungsvoll

A. v. Lösecke, Apotheker. **F. A. Bösemann,** Seminarlehrer.

Hepaticae europaeae. Die Lebermoose Europa's. Unter Mitwirkung etc. herausgegeben von **Dr. Gottsche** u. **Dr. L. Rabenhorst.** Dec. XLVIII—L. Dresden 1871.

Die Fortsetzung der in der Ueberschrift genannten Sammlung anzeigend und auf die früheren Bemerkungen über ihre Trefflichkeit hinweisend, nennen wir als besonders erwähnenswerth aus dem reichen Inhalt vorliegender 3 neuen Decaden beispielsweise: *Lunularia vulgaris* mit Frucht (v. Neapel), *Adelanthus decipiens* Mitt. (aus Irland) mit Beschreibung und Abbildung; ebendaher *Sendtnera Woodsii.* Endl. und *S. juniperina β.* Nees, *Frullania germana* Tayl., *Fr. Hutchinsiae* Nees u. a. m. *dBy.*

Les mousses de la Belgique, par **Louis Piré.** — Fascicule I. — Ixelles, lez — Bruxelles, chez l'auteur, 1870.

Der jetzt erst zur Veröffentlichung gelangte erste Fascikel dieser interessanten Sammlung enthält folgende 50 Laubmoose: Pleuridium subulatum, Andreaea rupestris, Weisia viridula, Cynodontium Bruntoni, Dicranella squarrosa, D. heteromalla, Dicranum palustre, Campylopus flexuosus, C. turfaceus, Anacalypta lanceolata, Ceratodon purpureus, Eucladium verticillatum, Leptotrichum flexicaule, Barbula convoluta, B. subulata, Cinclidotus fontinaloides, Grimmia apocarpa, G. leucophaea, Amphoridium Mougeotii, Orthotrichum saxatile, Discelium nudum, Physcomitrium pyriforme, Funaria hygrometrica, Webera nutans, Bryum argenteum, Mnium hornum, M. cinclidioides, Aulacomnium androgynum, Neckera crispa, Pterygophyllum lucens, Anomodon attenuatus, A. viticulosus, Heterocladium heteropterum, Thuidium tamariscinum, Isothecium myurum, Brachythecium rutabulum, B. plumosum, Eurhynchium striatum, Hyocomium flagellare, Rhynchostegium rusciforme, Plagiothecium undulatum, Amblystegium serpens, Hypnum stellatum, H. filicinum, H. pratense, H. palustre, H. giganteum, H. cuspidatum, H. Schreberi, H. cupressiforme. *A. Geheeb.*

Verkäufliche Pflanzensammlungen,

deren Preise in Gulden und Kreuzern rheinisch, in Thalern und Silbergroschen preuss. Courant, in Franken und Centimen und in Pfund, Schilling und Pence Sterling angegeben sind.

1. Blytt, Lange aliorumque pl. Scandinaviae, Sp. 40–270. Fl. 1. 36. — 13. 30, Thlr. 0. 28. — 8. 3, Frcs. 3. 44. — 28. 89, L. 0. 2. 8. — 1. 3. 4. St.

2. Kühlwein, Herder, Besser aliorumque pl. Rossiae europaeae, praesert. borealis. Sp. 30—575. Fl. 3. 36. — 68. 50, Thlr. 2. 3. — 40. 8, Frcs. 7. 80. — 149. 50, L. 0. 6. 0. — 5. 15. 0.

3. Don Pedro del Campo pl. Hispaniae pr. Granatam et in Sierra Nevada collect. Sp. 70—88. Fl. 8. 24. — 10. 34, Thlr. 4. 27. — 6. 5, Frcs. 18. 20. — 22. 88, L. 0. 14. 5. — 0. 17. 7.

4. Bourgeau aliorumque pl. Hispaniae. Sp. 25—55. Fl. 2. 30. — 5. 30, Thlr. 1. 13. — 3. 5, Frcs. 5. 35. — 11. 77, L. 0. 4. 4. — 0. 9. 5.

5. Bordère pl. m. Pyrenaeorum altior. Sp. 25—200. Fl. 2. 30. — 20. 0, Thlr. 1. 13. — 11. 14, Frcs. 5. 35. — 11. 77, L. 0. 4. 4. — 1. 14. 4.

6. Endress pl. m. Pyrenaeorum central. Sp. 285. Fl. 19. 57, Thlr. 11. 12, Frcs. 42. 75, L. 1. 14. 2.

7. Huet du Pavillon pl. m. Pyrenaeorum or. et centr. et Pedemontii. Sp. 200—222. Fl. 23. 20. — 25. 54, Thlr. 13. 10. — 14. 24, Frcs. 50. 0. — 55. 50, L. 1. 18. 11. — 2. 3. 4.

8. Cauvet pl. Tolosanae et. m. Pyrenaeorum vicinorum. Sp. 410. Fl. 28. 42, Thlr. 16. 14, Frcs. 61. 80, L. 2. 9. 2.

9. Jordan, Kralik, Grenier aliorumque pl. Galliae, impr. australis. Sp. 20—1800. Fl. 1. 12. — 108. 0, Thlr. 0. 21. — 61. 24, Frcs. 2. 56. — 230. 40, L. 0. 2. 0. — 9. 4. 6.

10. Billot Flora Galliae et Germaniae exsiccata. Sp. 1175. Fl. 41. 0, Thlr. 23. 15, Frcs. 82. 50, L. 3. 8. 9.

11. Fachini, Hausmann alior. pl. alpium Tirolens. Styriae. Sp. 50—960. Fl. 3. 30. — 67. 12, Thlr. 2. 0 — 38. 12, Frcs. 7. 50. — 144. 0, L. 0. 5. 10. — 5. 15. 0.

12. Janka, Heuffel alior. pl. rariores Hungariae, Transsilvaniae, Croat., Slavon. Sp. 20. — 525. Fl. 1. 24. — 36. 45, Thlr. 0. 24. — 21. 0, Frcs. 3. 0. — 78. 75, L. 0. 2. 5. — 3. 3. 0.

13. Tommasini, Petter, Noë alior. pl. Dalmatiae, Istriae, Carinthiae, Carnioliae. Sp. 50—635. Fl. 3. 30. — 44. 27, Thlr. 2. 0. — 25. 0, Frcs. 7. 50. — 95. 25, L. 0. 7. 0. — 3. 16. 2.

14. Pl. mont. Cenisii et m. Simplon. Sp. 100. Fl. 7, Thlr. 4, Frcs. 15, L. 0. 12. 0.

damit eine concentrirte Lösung von Eisenchlorid, deren Consistenz und somit Lichtabsorption es möglich machten, beide Hälften des Spectrums von gleicher Lichtintensität zu erhalten. Meine gelbe Lösung liess die rothen, orangen, gelben und einen Theil der grünen Strahlen durch, die am stärksten leuchtenden allerdings in ziemlich beschränkter Menge. Die Apparate blieben dieselben wie bei Prillieux; statt aber die Pflanzen vor jedem einzelnen Versuch dem directen Sonnenlicht auszusetzen, beschattete ich sie stark während 5 Minuten. Die Gasausscheidung hatte dann aufgehört und die Fehlerquelle blieb vermieden, welche aus der von van Tieghem bei den Wasserpflanzen beobachteten Erscheinung *) sich möglicherweise noch ergeben konnte. Meine an *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton perfoliatus* gewonnenen Resultate weichen von denen Prillieux's insofern ab, als ich im *blauen* Lichte stets etwas stärkere Gasausscheidung beobachtete. Die Zersetzung frischer alkoholischer Chlorophylllösung ging ebenfalls rascher im blauen, als im gelben Lichte vor sich. Im Ergrünen der etiolirten Keimpflanzen wurde kein Unterschied bemerkt, heliotropische Krümmungen nahm ich nur im blauen Lichte wahr. Auch negativheliotropische Pflanzentheile, deren Verhalten in dieser Beziehung meines Wissens noch nicht geprüft wurde, gehorchen dem für positivheliotropische Organe gültigen Gesetze: die sehr empfindlich negativheliotropischen Luftwurzeln von *Chlorophytum Gayanum* krümmen sich im blauen Lichte stark der beschatteten Seite zu, während sie im gelben senkrecht abwärts wachsen.

Prof. Sachs hat die Thatsache angegeben, dass durch eine Chlorophylllösungsschicht durchgegangenes Licht seine zersetzende Wirkung auf die folgende Schicht derselben Lösung so lange einbüsst, als die erste in Zersetzung begriffen ist. Nachdem die Zersetzung des Chlorophylls sich mit grösster Wahrscheinlichkeit als von der Intensität des Lichtes allein abhängig ergeben hatte, wollte ich prüfen, ob nicht auch die von Prof. Sachs gefundene und gedeutete Erscheinung sich jetzt auf eine andere Weise erklären liesse. Zwei cylindrische Gläser wurden zu dem Zwecke mit frischen Chlorophylllösungen von verschiedener Concentration angefüllt. Die eine *A.* liess nur dunkelrothes, die andere, verdünntere *B.* grünes Licht durch. Mitten in jeden Cylinder wurde ein gut verkorktes, mit derselben Chlorophylllösung angefülltes Probirröhrchen eingesenkt und die Apparate dem directen Sonnenlicht ausgesetzt. Nach einer Stunde waren die äusseren Lösungen in beiden Cylindern schon ziemlich verfärbt, in *B.* auch die eingesenkte Lösung merklich verändert, während dieselbe in *A.* ihre ursprüngliche Farbe noch vollständig behalten hatte. Nach fünfstündiger Insolation war die äussere Lösung *A.* ganz braun geworden, ihre Durchsichtigkeit war aber nicht erheblich gesteigert und dem entsprechend hatte auch in diesem Cylinder die innere Lösung kaum begonnen sich zu zersetzen, während dieselbe in *B.* kaum mehr eine grünliche Nüance besass. Dieser Versuch scheint mir zu beweisen, dass auch in diesem Falle die Zersetzung der inneren Lösung lediglich von der Intensität des zu ihr gelangenden Lichtes abhängig ist. Der Umstand aber, dass die unveränderte Chlorophylllösung sehr dunkel zu sein pflegt und erst mit zunehmender Zersetzung durchsichtiger wird, konnte auch einen so trefflichen Beobachter von der richtigen Deutung der Erscheinung ablenken.

Die Thatsache, dass ich sowohl die Gasausscheidung als auch die Zersetzung des Chlorophylls im blauen Lichte stärker fand, hat unzweifelhaft ihre Ursache in folgendem Umstande: concentrirte Eisenchloridlösung absorbirt auch die gelben Strahlen stark; diese Eigenschaft nimmt mit der Dicke der Schicht sehr rasch zu, was bei Kupferoxydammoniaklösung nicht der Fall ist. Die Durchsichtigkeit meiner Lösungen wurde nach der Prillieux'schen Methode (vgl. l. c.) für eine gewisse Dicke der Schicht bestimmt; die Sonnenstrahlen aber fielen auf die verticale Oberfläche der Lösungen unter einem viel kleineren Winkel als die Strahlen der Kerze bei den photometrischen Bestimmungen und hatten somit im ersten Falle eine dichtere Schicht zu durchsetzen, als im zweiten, was eine relative Schwächung des gelben Lichtes dem blauen gegenüber zur Folge haben musste. Dieser Umstand, dessen Bedeutung mir zu spät erst klar wurde, und die Richtung, in welcher meine Resultate von den Prillieux'schen abweichen, stellen wohl die Richtigkeit der letzteren ausser Zweifel.

Ich beabsichtigte anfangs gar nicht, meine angeführten Beobachtungen zu veröffentlichen. Veranlassung zu vorstehender Mittheilung gab mir erst die jüngst erschienene, im vorigen

*) Ann. sc. nat. V. sér. T. 9. p. 269 f.

Sommer ausgeführte Arbeit von Dr. Pfeffer *), welche, bei sehr ausführlicher Behandlung der betreffenden Litteratur, Prillieux' Arbeit vollständig übersehen hat. Meine Notiz wünscht darum nur die letzterwähnte Arbeit aus der unverdienten Vergessenheit, in welche sie offenbar gerathen, zu ziehen und die Aufmerksamkeit der Physiologen auf dieselbe zu lenken. Die Resultate, zu welchen Dr. Pfeffer in seiner sonst so schönen Arbeit gekommen ist, widersprechen gar nicht denen von Prillieux; auch stimmen die Zahlen, durch welche Dr. Pfeffer die specifische Wirkung verschiedener Spectrumtheile ausdrückt, mit den relativen Zahlen von deren Lichtintensität (nach Frauenhofer) ziemlich nahe überein. Diese Uebereinstimmung zeigt die vom genannten Forscher construirte Curve (l. c. p. 46) noch anschaulicher. Nur weichen beide Autoren in der Art und Weise auseinander, wie sie ihre Resultate auffassen. Die Prillieux'sche Auffassungsweise scheint mir aber den Vorzug der Einfachheit entschieden zu besitzen. Sie bietet insofern einen bedeutenden Fortschritt in der Lehre über die Lichtwirkung auf die Pflanzen, als sie zum ersten Male die betreffenden Erscheinungen unter allgemeinere Gesichtspunkte zu bringen gestattet. So würden sich vielleicht die vom Lichte unmittelbar abhängigen Phänomene des vegetabilischen Lebens in folgender Weise ordnen lassen: die chemischen Vorgänge — Assimilation (Prillieux), Bildung (Auct.) und Zersetzung (Baranetzky) des Chlorophylls werden allein von der Intensität des Lichts, unabhängig von dessen Farbe und anderen Eigenschaften, bedingt; während die physikalischen Erscheinungen, — heliotropische (Auct.), zum Theil auch periodische (Auct.) Pflanzenbewegungen, so wie die sichtbaren Bewegungen des Protoplasmas (Borscow) und die unsichtbaren, auf denen die Ortsveränderung der Chlorophyllkörner beruht (Famintzin, Borodin), — von den stärker brechbaren Strahlen allein inducirt werden. Nach Beobachtungen von Cohn bewegen sich auch die Zoosporen dem blauen Lichte entgegen, während das gelbe die Richtung ihrer Bewegungen gar nicht bestimmt.

*) Die Wirkung farbigen Lichtes auf die Zersetzung der Kohlensäure in Pflanzen; in den „Arbeiten des Botanischen Instituts in Würzburg". Herausgegeben von Prof. Dr. J. Sachs. H. I.

Litteratur.

Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg, herausgegeben von Prof. Dr. **J. Sachs.** Heft I. Leipzig, Engelmann. 1871. 8°. 98 S.

Den botanischen Instituten von Bonn und Breslau schliesst sich dasjenige zu Würzburg mit der selbständigen Herausgabe seiner Arbeiten in Form zwanglos erscheinender Hefte an. Das hier vorliegende Heft enthält zwei Arbeiten von Dr. Pfeffer:

1. „Die Wirkung farbigen Lichtes auf die Zersetzung der Kohlensäure in Pflanzen" (S. 1—76).

2. „Studien über Symmetrie und specifische Wachsthumsursachen" (S. 77—98).

Das Hauptergebniss der ersten Arbeit ist schon (Sp. 193—97) in diesen Blättern besprochen und mit dem Resultate von Prillieux verglichen worden. Pfeffer drückt dasselbe folgendermassen aus: „Nur die für unser Auge sichtbaren Strahlen des Spectrums vermögen die Zersetzung der Kohlensäure anzuregen und zwar leisten bei diesem Prozesse die am hellsten erscheinenden, die gelben Strahlen allein fast so viel, als alle übrigen Strahlen zusammengenommen. Die am stärksten brechbaren und auf Chlorsilber u. s. w. sehr energisch einwirkenden Strahlen des sichtbaren Spectrums haben für die Assimilation eine nur sehr untergeordnete Bedeutung. Jeder Spectralfarbe kömmt eine specifische quantitative Wirkung auf die Assimilationsthätigkeit zu, die unverändert bleibt, gleichviel ob die betreffenden Strahlen isolirt oder mit einigen oder mit allen andern Strahlen des Spectrums combinirt auf chlorophyllhaltige Pflanzentheile einwirken". Soweit Prillieux und Pfeffer in den Thatsachen übereinstimmen, gebührt nun allerdings Ersterem die Priorität, soweit sie in der Auffassung von einander abweichen, hat Prillieux den Vorzug grösserer Einfachheit für sich. Pfeffer's Arbeit bleibt aber höchst wichtig und dankenswerth wegen ihrer vollkommenen Methode. Verf. lässt der Brauchbarkeit der auch von Prillieux angewandten Sachs'schen Methode, die Intensität der Kohlensäurezersetzung durch Gasblasenzählen indirect annähernd zu bestimmen, alle Ehre, und vertheidigt diese Methode erfolgreich gegen die ihr neuerdings gemachten Vorwürfe. Aber er thut gleichzeitig dar, „dass das Blasenzählen im farbigen Lichte einen höheren als der Assimilationsthätigkeit in den betreffenden Strahlen entsprechenden Werth ergiebt und zwar im Allgemei-

nen um so höher, je weniger Kohlensäure überhaupt zersetzt wird". Um so werthvoller sind darum Pfeffer's Resultate, welche er nach Boussingault's correcter Methode gewinnt. Er misst für *Landpflanzentheile*, welche sich in kohlensäurereicher Luft befinden, die Menge der unter Einfluss bestimmter Lichtstrahlen zersetzten Kohlensäure *direct*. Dabei sind seine Vorarbeiten zur Beseitigung der Fehlerquellen von musterhafter Sorgfalt und Vollständigkeit, wenn man von der durch Baranetzky schon angedeuteten Unterlassungssünde bezüglich der Lichtintensitätsbestimmung absieht. Die kritische Behandlung der Litteratur ist gleichfalls vortrefflich.

Auf methodische Einzelnheiten kann Ref. nicht eingehen. Dagegen seien noch zwei Nebenergebnisse erwähnt, welche Verf. mittheilt.

Um zu bestimmen, ob den für die Kohlensäurezersetzung gleichgültigen brechbarsten Strahlen des Spectrums eine Bedeutung für mit wirklicher Gewichtszunahme verbundenes *Wachsthum* gleichwohl zukomme, wurden von Sachs hier mitgetheilte vergleichende Vegetationsversuche in weissem, orangem und blauem Lichte angestellt. Diese ergaben, wie s. Z. A. Mayer's Versuch, erhebliche Zunahme an Trockensubstanz auch bei alleinigem Zutritt der Strahlen geringerer Brechbarkeit.

Verf. hat auch vergleichende Versuche über die Energie der Kohlensäurezersetzung bei beträchtlich verschiedenem Kohlensäuregehalt der Versuchsluft unternommen. Wie Boussingault fand er die Kohlensäurezersetzung bei hohem Kohlensäuregehalt vermindert.

Pfeffer's zweite Arbeit geht aus von den Angaben Mirbel's über die Bilateralität des Thallus von Marchantia. Sie sucht die Ursachen zu erforschen, welche in den Brutknospen, deren beide Seiten anfänglich anatomisch und physiologisch durchaus gleichwerthig sind, kurze Zeit nach der Aussaat Bilateralität induciren, und insbesondere die Entwickelung der Wurzelhaare veranlassen. Die Ergebnisse seiner nach Möglichkeit vollständigen Versuchsreihe fasst Pfeffer selbst folgerichtig so zusammen:

„Die Zellen, welche zu Wurzelhaaren auswachsen, sind schon auf den anatomisch und physiologisch gleichwerthigen Seiten der reifen Brutknospe durch ihren chlorophyll- und stärkefreien hyalinen Inhalt ausgezeichnet und sind im Durchschnitt auch ein wenig grösser als die übrigen Zellen der freien Aussenflächen.

Wenn die unentbehrlichen Entwicklungsbedingungen (genügende Feuchtigkeit, Temperatur und auch Licht) dargeboten sind, so haben alle hyalinen Zellen vermöge einer in den Brutknospen selbst entwickelten Kraft das Bestreben, zu Wurzelhaaren hervorzuwachsen; diese eigene Kraft wird aber aufgehoben durch die Schwerkraft, wenn diese in einer entgegengesetzten Richtung thätig ist. Deshalb werden auf der frei dem Zenith zugewandten Brutknospenseite keine Wurzelhaare producirt, während sich dieselben auf der der Erde zugekehrten Seite unter allen Umständen bilden. Ausserdem wird auch durch die andauernde Berührung mit einem soliden Körper eine Kraft gewonnen, welche mindestens die hemmende Schwerkraft aufhebt, und so bilden sich immer auf der einem Substrate anliegenden Brutknospenseite, auch wenn diese zenithwärts gewandt ist, Wurzelhaare. Bemerkenswerth ist, dass Berührung mit Wasser nicht wie der Contakt mit einem festen Körper wirkt.

Ein gewisses Mass von Beleuchtung ist nothwendig, um eine kräftige Produktion von Wurzelhaaren hervorzurufen; an im Dunklen gehaltenen Aussaaten werden gar keine oder doch nur spärliche Wurzelhaare gebildet und eine Entwicklung der Seitensprosse unterbleibt überhaupt gänzlich. Hingegen können Wurzelhaare sowohl auf der beleuchteten, als auch auf der beschatteten Seite der Brutknospen hervorwachsen.

Der Geotropismus der Wurzelhaare wird durch den sehr energischen negativen Heliotropismus derselben weit überwogen.

Wenn eine Brutknospe auch bereits Wurzelhaare trieb, so ist damit noch keineswegs Bilateralität induzirt, sondern diese bildet sich erst an den hervorragenden Sprossen aus, welchen sie aber auch gleich mit deren Erscheinen unwiderruflich inhärent wird. Die beleuchtete Seite der Sprosse, wie auch deren Lage sein mag, wird unter allen Umständen spaltöffnungsbildende Oberseite, die beschattete Seite zur Unterseite, welche Wurzelhaare und Blattlamellen hervorbringt. Auch nachdem die Seitensprossen sich gebildet haben, ist die Brutknospe selbst noch beiderseitig gleichwerthig."

Verf. schliesst daran noch einige Angaben zunächst über die Bilateralität anderer Lebermoose (*Radula*, *Calypogeia*) und Selaginellen. Bei diesen sind die fertigen Pflanzen streng bilateral, Ober- und Unterseite können nicht umgewechselt werden. Durch welche Agentien in den jungen Pflänzchen die Bilateralität hervorgerufen wird, bleibt noch festzustellen.

Die Wirkung der Berührung mit einem festen Körper, welche sich bei der Wurzelhaarentwickelung der Marchantiabrutknospe thätig erweist, ruft

auch die Bildung von Haftballen an Ampelopsisranken und von Haustorien an Cuscutastengeln hervor. Dagegen werden die bereits angelegten Wurzeln von *Selaginella* zum Hervorbrechen aus em Wurzelträger lediglich durch *Wasseraufnahme* angeregt. *R.*

Gesellschaften.

Aus dem Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, vom 20. December 1870.

(*Fortsetzung.*)

Am wahrscheinlichsten ist es, dass das von der Blattoberseite von *S. laevigata* zurückgeworfene blaue Licht eine Mischfarbe ist, die durch Interferenz der an den beiden parallelen Grenzflächen der Cuticula reflektirten Strahlen zu Stande kommt, also auf ähnliche Weise, wie die Newton'schen Farbenringe und die glänzenden Farben der Seifenblasen. Hierfür spricht, dass die Reflexionsfarbe nicht überall rein blau ist, sondern an einzelnen Zellen und Zellgruppen einen Stich in's Grüne oder Violette zeigt. Dies würde dann mit entsprechenden Verschiedenheiten in der Dicke der Cuticula zusammenhängen. Ebenso gelingt es, durch allmäliges Austrocknen zarter Oberflächenschnitte das Blau an den meisten Zellen durch Grün in ein lebhaftes Roth überzuführen. Hier geht mit dem Austrocknen offenbar eine Volumenveränderung Hand in Hand. Freilich bleibt dabei als Schwierigkeit die Frage bestehen, wesshalb energischer Druck und die Anwendung wasserentziehender Medien, wie concentrirten Glycerins, nicht ebenfalls eine Aenderung der blauen Farbe zur Folge haben; warum sie in der letztgenannten Flüssigkeit, wenn auch merklich geschwächt, doch der Qualität nach unverändert viele Tage lang erhalten bleibt, während absoluter Alkohol sie augenblicklich auslöscht, und erst nach Verdunsten desselben und erneutem Wasserzusatz das Blau wieder hervortritt. Ferner bedürfte es einer besonderen Erklärung, wie es kommt, dass das blaue Reflexionslicht nicht merklich polarisirt ist. Eine Drehung des Nicol um 90° macht zwar das Bild bei auffallendem Licht dunkler, lässt aber, da das mitreflektirte weisse Licht nun zum grössten Theile ausgeschlossen ist, das Blau fast noch deutlicher, als vorher, hervortreten. Endlich ist es auffallend, dass auch die Membranen der unteren Epidermis und des inneren Blattgewebes beim Trocknen grüne, rothe und gelbe Reflexionsfarben zeigen, während sie frisch nur weisses Licht zurückwerfen. Dasselbe gilt auch von der oberen und unteren Epidermis reingrüner *Selaginella*-Arten, wie *S. Martensii*.

Es bleibt nach alledem noch unentschieden, ob die glänzende optische Erscheinung bei *S. laevigata* und *S. uncinata*, wie es nach den Umfärbungen beim Trocknen der Membranen erscheint, eine Folge der Interferenz der an den Grenzflächen der Cuticula reflektirten Strahlen ist oder ob sie in noch unbekannten Strukturverhältnissen derselben ihren Grund hat. Die Gewinnung eines sicheren Resultates wäre von grossem Interesse, da die Reflexion blauen Lichtes an der Oberseite frischer Blätter eine im Gewächsreiche sehr verbreitete Erscheinung ist. Unter den einheimischen Laubbäumen tritt sie besonders deutlich bei *Sambucus nigra* hervor, unter krautartigen Gewächsen ist sie z. B. bei *Glechoma hederacea* sehr in die Augen fallend. Immerhin ist aber der blaue Glanz hier um Vieles weniger lebhaft, als bei den genannten *Selaginella*-Arten. Neben Bau und Dicke der Epidermiszellen, dem Chlorophyllgehalt des darunterliegenden Gewebes und anderen anatomischen Verhältnissen des Blattes bild[illegible] der Grad seiner Intensität sicher ein wichtiges Moment für das Zustandekommen der verschiedenen Laubschattirungen.

Zukünftigen Untersuchungen muss es vorbehalten bleiben, zu entscheiden, ob in allen diesen Fällen die blaue Reflexionsfarbe auf die gleichen Ursachen zurückzuführen ist.

Hr. Braun sprach über Bastarde von amerikanischen Eichen, indem er Exemplare eines solchen von *Quercus imbricaria* und *palustris* vorlegte, welchen Dr. G. Engelmann im verflossenen Sommer in der Gegend von St. Louis in Missouri als einzigen Baum unter zahlreichen Bäumen der Stammarten entdeckte. Beide Aeltern gehören zwar zu derselben Abtheilung, nämlich zu den Eichen mit oberständigen fehlschlagenden Samen und zweijähriger Fruchtreife, sind aber im Uebrigen sehr verschieden. *Q. imbricaria* hat ungetheilte, breit lanzettförmige, ganzrandige, auf der Unterseite mit einem dichten Flaum von Sternhaaren bedeckte Blätter; *Q. palustris* dagegen im Umriss breitere, tief fiederspaltige Blätter, deren weitabstehende Segmente selbst wieder einige langgespitzte Zähne besitzen und welche im ausgebildeten Zustande völlig kahl sind. Die Blätter des Bastards halten in der Breite die Mitte und haben jederseits einige kurze langgespitzte Lappen oder auch nur Zähne; einige Blätter sind selbst unge-

theilt. Auch die entwickelten Blätter zeigen noch hie und da Sternhaare. Es scheint, dass unter den zahlreichen nordamerikanischen Eichenarten wildwachsende Bastarde nicht sehr selten sind und dass *Q. imbricaria* zur Bastardbildung besonders geneigt ist. DeCandolle führt im Prodromus unter dem Namen *Q. Phellos β. subimbricaria* einen muthmasslichen Bastard von *Q. imbricaria* und *Q. Phellos* an; als *Q. nigra γ tridentata* einen solchen von *Q. imbricaria* und *Q. nigra*; eine von Mead in Illinois gesammelte Eiche, von der mir Exemplare vorliegen, könnte wohl ein Bastard von *Q. imbricaria* und *Q. tinctoria* sein. *Q. quinqueloba* Engelm. ist vielleicht ein Bastard von *Q. nigra* und *Q. rubra*. Zweifelhafter dagegen scheint mir die Erklärung des Ursprungs von *Q. rubra β. uncinata* Engelm. durch Bastardverbindung von *Q. rubra* mit *Q. palustris*.

Hr. Ascherson machte weitere Mittheilungen über die von ihm in der Sitzung der Gesellschaft im Jan. 1867 besprochenen phanerogamen Gewächse des rothen Meeres. Mit *Schizotheca Hemprichii* Ehrb. (welche sich nach dem in Paris gesehenen Material als von *Thalassia testudinum* König sicher verschieden herausgestellt hat, daher nunmehr als *Thalassia Hemprichii* zu bezeichnen ist) hatte Vortr. früher irrthümlich eine schon von Hemprich und Ehrenberg als *Phycagrostis rotundata* unterschiedene und abgebildete, bisher nur steril bekannte Pflanze verbunden. Dr. Schweinfurth sammelte im Septbr. 1868 im Hafen von Suakin ausgezeichnete Exemplare beider Pflanzen, die sich nach vegetativen Merkmalen (welche übrigens auch in der Ehrenberg'schen Abbildung dargestellt sind) mit Leichtigkeit unterscheiden lassen. Die horizontale, kriechende Grundachse der *Thalassia Hemprichii* zeigt zwischen je zwei aufrechten Laubsprossen zahlreiche Internodien, welche, wie an den jüngeren Achsentheilen zu erkennen, kurze, scheidenartige Niederblätter tragen. Bei *Phycagrostis rotundata* findet man dagegen zwischen je zwei Laubsprossen fast stets ein einziges, langgestrecktes Internodium. Um die Unterscheidung der auch in der Nervatur einigermassen von einander abweichenden Blätter schärfer zu präcisiren, ersuchte Vortr. Hrn. Dr. Magnus, die Anatomie derselben zu untersuchen; das Resultat dieser Untersuchung war ein so befriedigendes, dass derselbe seine Arbeit auf sämmtliche Meerphanerogamen, von welchen Material zur Verfügung gestellt werden konnte, ausgedehnt hat. Für die beiden in Rede stehenden Pflanzen ergaben dieselben, dass *Thalassia Hemprichii* auch im sterilen Zustande leicht von *T. testudinum* zu unterscheiden ist, sowie dass *Phycagrostis rotundata* sich im Bau eng an *Cymodocea nodosa* (Ucria) Aschs. anschliesst, wie schon Ehrenberg und Hemprich erkannt zu haben scheinen; dieselbe ist somit neben dieser Art in die Section *Phycagrostis* zu stellen und *C. rotundata* (Hempr. et Ehrb.) Aschs. et Schwf. zu benennen. Die Untersuchungen des Hrn. Magnus, welche sonst im Allgemeinen für die früher gewonnenen systematischen Resultate erwünschte Bestätigung brachten, haben über eine Art des rothen Meeres sehr überraschenden Aufschluss geliefert. Mit *Cymodocea ciliata* (F.) Ehrb. hatte Vortr. früher *Thalassia indica* W.-Arn. (welche ohne Zweifel mit *Caulinia serrulata* R. Br. zusammenfällt) verbunden. Trotz der auffallenden Aehnlichkeit beider Pflanzen in der Form, Zähnung und Nervatur der Blätter und der Beschaffenheit der Scheiden sind sie indess in der Anatomie des Blattes und Stammes gänzlich verschieden, und schliesst sich in dieser Hinsicht *Thalassia indica*, welche auch im rothen Meere von Dr. Schweinfurth bei Suakin und von Dr. Klunzinger bei Kosser gesammelt wurde, eng an *Cymodocea nodosa* und *rotundata*, *Cymodocea ciliata* dagegen an *Cymodocea* (*Amphibolis*) *antarctica* an, welche letztere Verwandtschaft schon 1867 G. v. Martens in einer brieflichen Mittheilung an den Vort. andeutete. Diese Verschiedenheit wird übrigens auch durch zwei früher vom Vortr. übersehene makroskopische Unterschiede bestätigt; bei *Thalassia indica* sind die Blattscheiden jederseits neben der Lamina, wie bei *Cymodocea nodosa* und *rotundata*, in verlängerte Oehrchen ausgezogen, welche bei *C. ciliata* nur schwach entwickelt sind und die Exsertion der Blattfläche kaum überragen; ferner umfassen die Insertionen der Blätter bei *Thalassia indica* nicht den ganzen Stamm, weshalb die Blattnarben nicht wie bei *C. ciliata* (und bei *C. nodosa* und *rotundata*) geschlossene, sondern an der Bauchseite mehr oder minder weit geöffnete Ringe darstellen. Diese Pflanze ist daher als *Cymodocea serrulata* (R. Br.) Aschs. et Magn. in die Section *Phycagrostis* zu stellen, wogegen *C. ciliata* in die Section *Amphibolis* zu versetzen ist; die bisher allein bekannten weiblichen Blüthen der *C. ciliata* bieten sowenig als die männlichen der *C. antarctica* bisher Anhaltpunkte zu einer generischen Trennung von *Cymodocea*. Zu den sechs früher nachgewiesenen Phanerogamen des rothen Meeres ist ausser *Cymodocea rotundata* und *serrulata* noch *Enhalus acoroides* (L. fil.) Steud. hinzuzufügen, welcher von Botta bei Jambo gesammelt wurde, so dass nun-

mehr neun Arten aus diesen Meerbusen bekannt sind, von denen keine mit einer Art des Mittelmeeres identificirt werden kann. Freilich macht die nahe Verwandtschaft der *Cymodocea rotundata* mit der *C. nodosa* des Mittelmeeres eine Einwanderung der letzteren aus Südosten wahrscheinlich. Die geringe Verbreitung der letzteren ausserhalb der Strasse von Gibraltar lässt es für diese, wie für *Posidonia oceanica* (L.) Del. (deren einzige Gattungsverwandte in den australischen Gewässern ebenfalls auf einen einstigen Zusammenhang in südöstlicher Richtung deutet) denkbar erscheinen, dass dieselben schon zu einer Zeit im Mittelmeer existirten, als dies Becken noch nicht nach Westen, dagegen nach Südosten geöffnet war; ihr muthmassliches Fehlen im schwarzen Meere (aus welchen von geübten Beobachtern bisher nur die beiden nordeuropäischen *Zostera*-Arten constatirt sind) dürfte ebenfalls eine auffallende Thatsache sein. Für letztere Arten, namentlich aber *Zostera marina*, die nur von der Nordküste des Mittelmeeres, nicht von den Südufern und den Inseln bekannt ist, dürfte dagegen eine spätere Einwanderung aus dem atlantischen Ocean ins Mittelmeer nicht unwahrscheinlich sein.

Im Anschlusse hieran theilte Hr. P. Magnus die Resultate der anatomischen Untersuchungen mit, die er auf Anregung des Hrn. Dr. Ascherson angestellt hatte.

Das Blatt der *Thalassia Hemprichii* hat zwischen den es der Länge nach durchsetzenden Nerven je 2—4 Luftgänge; diese liegen zwischen den beiden Blattflächen, deren jede aus einer grosszelligen Parenchymschicht, bedeckt von der sehr kleinzelligen Epidermis, gebildet ist; von einander sind diese Luftgänge durch einschichtige, auf dem Querschnitte 4—6zellige Wände geschieden. Die Bündel sind an ihren Seiten meist nur durch eine Parenchymschicht von den benachbarten Lufträumen getrennt, während zwischen ihnen und der Epidermis jederseits 2—4 Parenchymschichten liegen. An den 2—3 mittleren Bündeln der Blattspreite liegen Bündel von Bastzellen unmittelbar über und unter dem Bündel unverdickter Leitzellen und sind daher diese Bastzellen durch 1—3 Parenchymschichten von der Epidermis getrennt. An den seitlichen Nerven liegt unmittelbar unter der Epidermis jeder Blattfläche ein Bastbündel, das durch 2—3 Parenchymschichten von dem Leitzellenbündel jederseits getrennt ist. Ausserdem liegt an jedem Rand unter einer subepidermidalen Parenchymschicht ein starkes Bastbündel, das von dem nahen Leitbündel durch mehrere Parenchymlagen getrennt ist. Die Epidermis des Blattes besteht aus lauter gleichen kleinen Zellen, von denen *je* 4—9 eine Zelle der darunter liegenden Parenchymschicht decken, während ihre Höhe $^1/_3$ — $^1/_4$ derselben ist. Die Zähne des Blattrandes sind gebildet aus den zu scharfen Spitzen ausgewachsenen marginaleu Aussenwänden mehrerer benachbarter Randzellen und zwar sind diese Spitzen von ihrer Basis an mehr oder minder hoch verwachsen, doch so, dass stets die zu den einzelnen Zellen gehörigen Spitzen von einander gesondert bleiben; ein Zahn ist also aus den von der Basis weit hinauf verwachsenen spitzen Auswüchsen mehrerer benachbarter Randzellen gebildet. Der Stamm von *Thalassia Hemprichii* ist im Querschnitt oblong. Mitten liegt ein in der Richtung des Stammes elliptisches, zusammengesetztes, radial gebautes Leitbündel, das von einem kleinzelligen Parenchym umgeben ist, das nach aussen in ein System von Intercellularräumen auseinandergeht. Dieses letztere ist umgeben von einem vielschichtigen dichten Parenchym, dessen äusserste Lage die Epidermis ist. Oft liegen noch zwei kleinere Bündel zu den beiden flachen Seiten des mittleren Bündels an unbestimmten Stellen im Parenchym oder zwischen den Intercellulargängnn. Die nahe verwandte *Thalassia testudinum* Kön. unterscheidet sich nur in zwei Punkten wesentlich hiervon. 1) Bei sämmtlichen, also auch den mittleren Nerven liegen die Bastbündel unmittelbar unter der Epidermis, von dem Leitbündel durch 2—3 Parenchymschichten getrennt. 2) Jeder Zahn besteht aus einem vielzelligen Vorsprunge des Blattrandes, dessen äusserste Zellen in lange spitze Fortsätze ausgewachsen sind, die mit ihren sich berührenden Seitenwänden der ganzen Länge nach verwachsen sind. Jeder dieser vielzelligen Zähne ist also gekrönt durch die mit einander verwachsenen langen spitzen Fortsätze der äussersten Zellen. Diese Fortsätze legen sich gleichsam wie die Strahlen einer Flosse an einander, und kann man daher diese Art Zähne passend als Flossenzähne bezeichnen.

Die Anatomie von *Enhalus acoroides* (L. fil.) ist sehr fehlerhaft von Chatin beschrieben worden in „Anatomie comparée des végétaux. Plantes aquatiques Monocotylédones“ p. 15. u. 16 pl. VI. Was er als den Stammquerschnitt von *Enhalus* abgebildet hat, rührt wahrscheinlich von *Posidonia* her. Der Stamm von *Enhalus* hat im Centrum ein Bündel, das von einem dichten grosszelligen Parenchym umgeben ist. Das Blatt von *Enhalus* wird von stärkeren und schwächeren Nervenbündeln durchzogen. Diese liegen abwechselnd an der Ober- und Unterseite und haben immer ihren Basttheil, der

Sie sind nicht gleichmässig über die ganze Wand verbreitet, sondern an einem Rande derselben dicht gedrängt, oft sogar übereinander liegend, zwischen einander geschoben, so dass manche Körner wie gewöhnlich mit der breiten Seite, manche aber auch mit der Kante dem Beobachter zugekehrt sind. Von dieser Stelle dichtester Anhäufung rückwärts wird der Chlorophyllgehalt spärlicher: es kommen wohl noch einzelne Körner, die in einfacher Schicht jenem Haufen hinten anliegen und nach dieser Seite hin ebenfalls einander genähert sind; der ganze übrige Theil der Wand ist aber meist gänzlich entblösst, oder es sitzen nur hier und da einige vereinzelte Körner. Es macht den Eindruck, als seien die Anfangs gleichmässig über die ganze Zellwand verbreiteten Chlorophyllkörner nach dieser einen Seite hin zusammengeschwemmt worden und hätten sich nun in der schmalen Zone am Rande, wo durch die vorstehende Seitenwand ihrer Bewegung ein Ziel gesetzt war, angesammelt, just so wie lichtwärts sich bewegende Schwärmsporen an dem dem Fenster zugekehrten Rande des Tellers, in welchem sie gehalten werden. Dass wir es hier in der That mit einer analogen Erscheinung zu thun haben, geht aus Folgendem hervor. An der betreffenden Stelle des Blattes findet diese einseitige Gruppirung der Chlorophyllkörner im Allgemeinen an allen Epidermiszellen statt. Die Richtung aber, nach welcher sich dieselben bewegt haben, ist in allen Zellen genau dieselbe. Diese Richtung ist unabhängig von der morphologischen Orientirung der Zelle: bald sind die Chlorophyllkörner an einem Zellrande versammelt, welcher parallel der Blattachse steht, bald an einem, welcher rechtwinklig zu derselben gelegen ist, bald auch sind sie in dem Winkel, den zwei zusammenstossende Ränder bilden, am am stärksten gehäuft. Wenn man aber in jedem einzelnen Falle die Lage berücksichtigt, welche das Blatt zufällig zum Fenster, also zum Gange des Lichtes einnimmt, so wird man allemal finden, dass derjenige Rand, an welchem die Chlorophyllkörner sich angesammelt haben, dem Fenster zugekehrt ist.

In den Prothallien der Farnkräuter bilden die chlorophyllhaltigen Zellen zum grössten Theile eine einschichtige Lage; sie sind polygonal und in der Richtung der Vorkeimfläche ziemlich weit; die beiden Aussenwände der Zellen sind die grössten. Unter den letzteren sind die zahlreichen Chlorophyllkörner angeordnet, eins neben dem andern stehend in einer

die ganze Zellwand überall gleichmässig überziehenden einfachen Lage. Die Seitenwände, mit denen die Zellen unter sich im Verbande stehen, sind von Chlorophyllkörnern entblösst; nur in den Marginalzellen nehmen diese auch noch die freie Kante ein, in welcher die Ober- und Unterwand auswärts zusammenstossen. Diese Zustände herrschen in Individuen, die unter gewöhnlichen Umständen die tägliche Beleuchtung geniessen; die Dauer unserer Nächte reicht nicht hin, um diese Anordnung irgend merklich zu stören. — Ich setzte Farnprothallien, wie man sie in den Gewächshäusern findet, auf den Boden einer innen feucht gehaltenen Glasbüchse und umgab die letztere ringsum mit einer lichtabschliessenden Hülle, bis auf eine dem Zimmerfenster zugekehrte Längsspalte, durch welche allein in sehr schiefer Richtung Tageslicht auf die Cultur fallen konnte. Die Prothallien waren so gestellt worden, dass ihre Fläche ungefähr horizontal stand, mit der Oberseite zenithwärts; sie befanden sich in verschiedenen Richtungen gegen die Lichtspalte. Vor dem Ansetzen des Versuches hatte ich mich davon überzeugt, dass in den dazu verwendeten Individuen die Chlorophyllkörner die eben bezeichnete Stellung einnahmen. Als ich nach einigen Tagen die Pflänzchen wieder untersuchte, war bei allen mehr oder weniger, in manchen ausserordentlich auffallend eine andere Vertheilung in die Chlorophyllkörner gerathen. Und zwar war dies am ausgeprägtesten an denjenigen, die unter der Oberwand lagen und direct beleuchtet wurden. Sie hatten sich auffällig nach einer Seite hingezogen: dort standen sie, wenn auch nicht über einander liegend, doch dichtgedrängt eins neben dem andern, auch ihre breite Seite noch der Zellwand zukehrend. Gegen die Mitte der Wand wurde der Beleg lückenhafter, weiterhin standen höchstens vereinzelte Körner, und die übrigen Ränder der Zellwand waren gewöhnlich ganz davon entblösst. Bei dieser einseitigen Ansammlung befanden sich die Chlorophyllkörner aber dennoch streng an der Aussenwand; die vorstehende Seitenwand war nicht damit besetzt, wie es etwa der Dunkelstellung der Chlorophyllkörner nach längerer Entziehung des Lichts entsprechen würde. In jedem Prothallium war nun die Richtung, nach welcher sich die Chlorophyllkörner bewegt hatten, in allen Zellen eine und dieselbe, und es liess sich leicht constatiren, dass diese auf das Genaueste mit der Richtung der durch die Spalte kommenden Lichtstrahlen zusammenfiel,

so dass überall die Chlorophyllkörner den nach der Lichtquelle gelegenen Rand ihrer Zellwand eingenommen hatten. Daher war denn auch die Beziehung der Lage der Chlorophyllkörner zu der Gestalt der Zelle, die ja an verschiedenen Stellen des Prothalliums wechselt, sehr verschieden. Hier bedeckten die Körner gerade einen bestimmten geradlinigen Rand der Zelle, dort sassen sie gerade in dem Winkel, in welchem zwei Ränder der Aussenwand zusammenkommen; und allerlei intermediäre Bilder fanden sich. In Zellen, welche vorwiegend in *einer* Richtung der Vorkeimfläche gestreckt sind, hatten die Chlorophyllkörner bald an einem der beiden längsten Ränder auf der ganzen Länge desselben sich am dichtesten gruppirt, bald waren sie nach dem einen Ende der Zelle hingewandert und nahmen dann oft nur die dorthin gekehrte Hälfte oder selbst nur das Drittel der Wand ein, den übrigen Theil oft ganz und gar freilassend. Das eben Mitgetheilte gilt wie gesagt nur für die Oberwand, welche bei diesem Versuche von dem sehr schief kommenden Lichte direct beleuchtet wird. Auf der Unterwand fand ich die schon vordem bestehende Vertheilung der Chlorophyllkörner immer weniger gestört. Wenn sich aber auch hier eine Veränderung bemerken liess, dann war sie die gerade entgegengesetzte von der an der Oberwand bestehenden. Es war nämlich der Chlorophyllbeleg am spärlichsten an derjenigen Seite, wo an der Oberwand die grösste Anhäufung der grünen Körner stattfand; dagegen hatten sich die Chlorophyllkörner an dem entgegengesetzten Rande, also dort, wo an der Oberwand dieselben verschwunden waren, am dichtesten gesammelt. Und zwar correspondirten die beiden entgegengesetzten Punkte auf beiden Zellwänden auf das Genaueste, wovon man sich leicht überzeugen konnte, wenn zunächst die obere Wand eingestellt und dann durch Annäherung des Objectes die untere Wand der nämlichen Zelle in den Focus gebracht wurde. Es folgt hieraus nicht, dass etwa die Chlorophyllkörner der Unterwand das Licht fliehen, sondern ich glaube, dass sich die Sache folgendermassen sehr naturgemäss aufklärt. Stellt man sich eine horizontalstehende tafelförmige Zelle vor, welche durchleuchtet wird von Lichtstrahlen, die durch die Oberwand in sehr schiefer Richtung hereinkommen, und nimmt man ferner an, dass an der Oberwand die in sehr grosser Anzahl vorhandenen Chlorophyllkörner ausschliesslich an dem lichtwärtsliegenden Rande dicht gedrängt versammelt sind, so werden diese ihren Schatten unter sich werfen und also die Beleuchtung an dem unter ihnen liegenden Rande der Unterwand limitiren. Dagegen wird die letztere an dem entgegengesetzten Rande, über welchem ja nun eben an der Oberwand keine schattenwerfenden Chlorophyllkörner mehr sitzen, ein intensiveres Licht empfangen. Und wenn wir daher die grünen Körner der Unterwand nach dieser letzteren Seite hin sich bewegen sehen, so würden auch sie dem allgemeinen Gesetze, sich nach dem intensiveren Lichte hin zu bewegen, gehorchen. Dass diese Deutung gegründet ist, dafür scheint mir auch Folgendes zu sprechen. Zunächst die Wahrnehmung, dass die Ortsveränderungen der Chlorophyllkörner an der Unterwand immer weniger ausgeprägt sind als an der oberen, ja dass ihre Deutlichkeit sogar proportional ist der Vollständigkeit, mit welcher sich die grünen Körner an der Oberwand gruppirt haben. Man gewahrt nämlich eine merkliche Veränderung in der Stellung der Körner an der Unterwand überhaupt nur da, wo sie auch an der oberen Wand entschieden zu Stande gekommen ist, und augenscheinlich um so merklicher, je ausgeprägter sie sich dort gestaltet hat. Dagegen ist in solchen Zellen, wo die Wanderung der Chlorophyllkörner an der oberen Wand hinter dem gewöhnlichen Grade der Vollständigkeit erheblich zurückgeblieben ist, an der Unterwand eine Störung der allerwärts gleichmässigen Vertheilung der Chlorophyllkörner nicht zu beobachten. — Viele Prothallien sind nicht ebenflächig, namentlich ihre Ränder geben sich oft in Falten auf und nieder: die hier liegenden Zellen kamen bei diesem Versuche offenbar in verschiedene Richtungen zur Lichtquelle. Ich konnte mich leicht überzeugen, wie in denjenigen, die eine Stellung hatten, bei welcher die Lichtstrahlen ungefähr rechtwinklig durch die beiden Aussenwände gehen, die Chlorophyllkörner noch die gewöhnliche gleichmässig über die ganze Wand sich erstreckende Vertheilung besassen. Ja ich fand auch Zellen, welche zufällig so gerichtet waren, dass die Lichtstrahlen den beiden Aussenwänden ungefähr parallel gingen: hier war an beiden Wänden die einseitige Gruppirung der grünen Körner in *gleichem* Sinne erfolgt.

Es sei noch bemerkt, dass die einzelnen Individuen solcher Prothallien hinsichtlich der Ausgeprägtheit der Bewegungen ihrer Chlorophyllkörner unter gleichen äusseren Umständen sich verschieden verhalten. Dies konnte ich an jenem Versuche erkennen, wo ich neben solchen Prothallien,

die in sehr vollständiger Weise die Lichtwärtsbewegung der Chlorophyllkörner zeigten, auch solche fand, in denen wenig Veränderung eingetreten war. Selbst in einem und demselben Vorkeime findet man Zellen, wo die Zustände in sehr verschiedenem Grade vollständig geworden sind, ja selbst solche, in denen keine Veränderung sich bemerklich macht, ohne dass sich etwa aus ihrer Lage zur Lichtquelle jene Ungleichheit erklären liesse.

Auch in Moosblättern, deren Zellen eine Weite besitzen, welche solche Bewegungen gestattet, und in denen die Chlorophyllkörner nach demselben Typus angeordnet sind, wie in den Zellen der Farnvorkeime, habe ich die Erscheinung beobachtet. In gleicher Weise wie mit den Prothallien verfuhr ich mit frischen kräftig vegetirenden Sprossen von *Mnium rostratum* Schwaegr. Hier konnte ich ebenfalls bemerken, dass in den einen Blättern mehr als in den andern eine Vereinigung der Chlorophyllkörner an dem der Lichtquelle zugekehrtem Rande der Zelle erfolgt war, wenn das Blatt sehr schräg gegen die Richtung der Lichtstrahlen lag. Dabei war die Gruppirung der Körner gewöhnlich nur an der direct beleuchteten Zellwand zu beobachten, an der darunter liegenden standen dieselben in gleichmässiger Vertheilung oder liessen nur andeutungsweise ähnlich wie bei den Farnprothallien die entgegengesetzte Ungleichheit der Anordnung erkennen. Auch fand ich, dass hier die Chlorophyllkörner beider freien Zellwände sich lichtwärts gruppiren können, je nachdem das Blatt zufällig entweder mit seiner morphologischen Ober- oder mit der Unterseite in schräger Richtung dem Lichte zugewendet ist.

Alle diese Erfahrungen erweisen unzweideutig, dass *die von festen Zellwänden eingeschlossenen Chlorophyllkörner im Bereiche ihrer natürlichen Lagerstätte, soweit es die räumlichen Verhältnisse gestatten, eine nach der Gegend intensivster Beleuchtung gerichtete Ortsveränderung annehmen können.* Das Vorkommen dieser Gebilde in meist relativ engen Zellen in gedrängter Menge wird selbstverständlich in den weitaus meisten Fällen die Möglichkeit einer solchen Erscheinung ausschliessen. Dort überall auch die treibende Kraft zu leugnen, dürfte aber nicht gerechtfertigt sein.

(Beschluss folgt.)

Gesellschaften.

Aus dem Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, vom 20. December 1870.

(Beschluss.)

Von den flachblätterigen *Cymodocea* (*Phycagrostis* Aschs.) unterscheidet sich das Blatt von *Zostera marina* und *Zostera nana* hauptsächlich durch das Fehlen der grösseren chlorophyllosen Epidermiszellen, sowie dadurch, dass vor und hinter jeder Längsscheidewand ein Baststrang verläuft. Der Stamm dieser beiden Zosteren ist im Querschnitt oblong; in der Mitte liegt ein rundes zusammengesetztes Bündel, rechts und links von demselben an den schmalen Seiten des Stammes je ein einfaches Bündel. In dem Parenchym zwischen diesen und dem centralen Bündel liegen Intercellularräume von geringer Grösse. In dem Parenchym ausserhalb der seitlichen Bündel verlaufen viele kleine Bastbündel.

Eigenthümlich ist die Anatomie der bisher mit *Cymodocea serrulata* (R. Br.) als *Cymod. ciliata* zusammengefassten Pflanze, die nach Aschersón die echte *Zostera ciliata* Forsk. ist. Das Blatt hat ebenfalls Flossenzähne, die im Allgemeinen stärker entwickelt sind, als bei *Thalassia testudinum* Kön. Zwischen der kleinzelligen, Chlorophyll führenden Epidermis beider Flächen liegt ein lückenloses, 3—4 schichtiges, grosszelliges Parenchym, in dem in regelmässigen Intervallen Bündel liegen; ein Bündel verläuft jederseits ziemlich nahe dem Rande. Jedes Bündel besteht aus einem einschichtigen, an wenigen Punkten zweischichtigen Kranz bastartig verdickter Zellen, der ein Gewebe zarter Leitzellen einschliesst. Der im Querschnitte oblonge Stamm hat ein centrales rundes Bündel, das von einer vielschichtigen Bastscheide umgeben ist und in ein zierliches Netzwerk einschichtiger Maschen eingebettet liegt. In diesem Netzwerke liegen um das centrale Bündel herum 8—10 ebensolche kleinere Bündel. Dies Netzwerk wird von einer starken, vielschichtigen, dem Stammumfang parallelen Scheide aus bastartig verdickten parenchymatischen Zellen eingeschlossen. Diese Scheide geht nach aussen in ein 4—5 schichtiges, dünnwanges, weiterlumiges Parenchym über, das von der Epidermis bedeckt ist. *Amphibolis antarctica* (Labill.) stimmt in der Anatomie des Stammes und des Blattes in allen Punkten mit dieser Pflanze überein, von der sie sich durch die Blattgestalt und den Mangel der Zähne unterscheidet. Es ist daher

dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Kenntnisse am angemessensten, die Pflanze als *Cymodocea* (*Amphibolis*) *ciliata* (Forsk.) zu bezeichnen.

Die Anatomie von *Posidonia oceanica* (L.) endlich ist in vielen Punkten bemerkenswerth. Die Zellen der kleinzelligen Epidermis haben im Querschnitt eine thurmähnliche Gestalt mit nach aussen gerichteter Spitze. Zwischen der Epidermis der beiden Blattflächen liegt ein meist fünfschichtiges grosszelliges Parenchym, dessen Zellen in der Mitte am grössten sind. Mitten in diesem Parenchym liegen in regelmässigen Distanzen Leitbündel eingebettet. In der ganzen Blattbreite verlaufen dicht unter der Epidermis jeder Fläche englumige, langgestreckte Bastzellen, bald einzeln, bald vereinigt zu 2—6, in 1—2 Schichten geordnet; am Rande liegen jederseits mehrere solche stärkere, meist dreischichtige Bastbündel. Der Stamm ist gebildet von einem sehr stärkehaltigen Parenchym, das nur geringe Intercellularräume zwischen sich lässt; nur die äussersten absterbenden Schichten führen keine Stärke. In der Mitte liegt ein im Querschnitt hufeisenförmiges Gewebe zartwandiger Leitzellen, dessen concave Seite von einem Bündel stark verdickter Bastzellen ausgefüllt ist; an der freien Seite des letzteren liegt wiederum ein Bündel zarter Leitzellen. Ringsherum liegen im ganzen Stamme zerstreut zahlreiche starke, in der Peripherie kleinere Bastbündel, und zwischen diesen einige Leitbündel. Die oben citirte Chatin'sche Abbildung entspricht, wie aus dem Mitgetheilten hervorgeht, von einigen Ungenauigkeiten abgesehen, dem peripherischen Theile des Stammes von *Posidonia*.

Aus der Sitzung vom 17. Januar 1871.

Hr. Ascherson legte *Zostera nana* Rth. vor, welche Prof. Haussknecht auf seiner letzten Orient-Reise im Novbr. 1868 im kaspischen Meere, ausgeworfen an dessen südwestlichen Ufern bei Enseli (Pers. Prov. Ghilan) Lenkoran und Saljan (russische Prov. Schirwan) gefunden, sowie auch zahlreich bei Baku gesammelt hatte. Bei dem geringen Salzgehalt dieses Binnenmeeres (welcher durch das Vorkommen von *Vallisneria spiralis* L., *Potamogeton perfoliatus* L. und *pectinatus* L., die derselbe Reisende im Meere bei Enseli sammelte, bezeugt wird) ist das Vorkommen einer *Zostera* in demselben von hohem Interesse und steht mit der aus geologischen Gründen aufgestellten Vermuthung von dessen früheren Zusammenhange mit dem Weltmeere in Einklang.

Hr. P. Magnus berichtete über das Vorkommen accessorischer Knospen (Beiknospen) neben der Hautknospe. Seit der kurzen Zusammenstellung der ihm bekannten Fälle, die er in den „Beiträgen zur Kenntniss der Gattung *Najas*" pag. 13 Anm. gegeben hatte, hat er dieses Vorkommen an mehreren *Xanthosoma*-Artem im hiesigen königl. botan. Garten beobachtet. Eine Knolle von *Xanthosoma versicolor* hort. zeigte Mitte März 1870 genau über der Mediane jeder Blattnarbe eine relativ stark entwickelte Achselknospe; links von derselben (Richtung des kurzen Weges der Blattstellung), durch ein ziemliches Intervall von ihr getrennt, standen über den Narben der älteren Blätter 4—6 Beiknospen dicht an einander; an einem einzigen Blatte stand auch auf der rechten Seite eine kleine Beiknospe, ebenfalls durch ein beträchtliches Intervall von der Hautknospe getrennt. Eine Knolle von *Xanthosoma Caracu* C. Koch zeigte Mitte Januar 1871 über der Mitte jeder Blattnarbe eine stark entwickelte Achselknospe, zu deren beiden Seiten, durch ein Intervall von ihr getrennt, je eine Reihe dicht aneinander stehender Beiknospen stand. Auch hier war wieder die Seite, die dem kurzen Wege der Blattstellung entspricht, in diesem Falle die rechte Seite, die sowohl durch die Zahl als die Grösse der Beiknospen bevorzugte. Aehnlich verhalten sich *Xanthosoma atrovirens* C. Koch und *X. Mafaffa* Schott (*X. sagittifolium* C. Koch). Von den anderen knollenbildenden *Aroideen* zeigten weder *Alocasia*, noch *Caladium*, noch *Amorphophallus*, noch *Arum* in den darauf untersuchten Arten solche Beiknospen.

Hr. Magnus zeigte ferner einen Zweig von *Begonia Lapeyrousii* mit dedoublirtem Laubblatt vor, den ihm Herr Gärtner H. Lindemuth am hiesigen königlichen botanischen Garten freundlichst mitgetheilt hatte. Die Blätter stehen alternirend in zwei etwas nach einer Seite convergirenden Längszeilen. Genau an der Stelle eines Blattes stehen zwischen zwei Stipulae zwei der Länge nach verwachsene Blattstiele, die oben zwei vollkommen getrennte freie Blattspreiten tragen, die sich mit ihrem Rücken an einander anlehnen. Diese Blattspreiten sind antitropisch zu einander ausgebildet, und zwar so, dass die grossen breiten Seiten nach der gemeinsamen Mittellinie des Doppelblattes liegen. Das vordere dieser Blätter (vorn heisst die Seite, nach der die Blätter convergiren, entsprechend der oberen Seite liegender Begoniastämme) ist daher wie jedes Blatt dieser Stengelseite ausgebildet. Zwischen den zwei Stipulae steht genau vor jedem der verwachsenen Blattstiele eine Knospe, und sind diese beiden Knospen durch ein vor der

Längsfurche der verwachsenen Blattstiele liegendes Intervall von einander getrennt. Der morphologische Ort dieser Doppelbildung und der Umstand, dass dieser doppelte verwachsene Blattstiel nur an seinen freien Rändern je eine Stipula hat, zeigt auf's Klarste, dass wir es in diesem Fall mit der vollständigen Spaltung eines Blattes in zwei zu thun haben (ein Phänomen, das sich im Thierreiche mit den aus Spaltung der Embryoanlage entstehenden Doppelembryonen vergleichen lässt (cf. Reichert in Du Bois und Reichert's Archiv 1864 und W. Dönitz in demselben Archiv 1865 und 1866). Um so bemerkenswerther ist das Auftreten zweier von einander gesonderter Achselknospen und schliesst es sich hierin dem von Alexander Dickson an *Prunus Laurocerasus* in Seemann's Journal of Botany 1867 Vol. V. pag. 322 beschriebenen Falle an. Dieses Auftreten zweier Axillarknospen vor den beiden zu vollkommenen Blättern entwickelten Theilen eines dedoublirten Blattes ist schwer mit der Pringsheim-Hofmeister'schen Ansicht, nach der die Achselknospen als selbständige Theile des Vegetationspunktes der Mutteraxe betrachtet werden, in ungezwungenen Einklang zu bringen, und zeugt dafür, dass die Bildung der Achselknospe innig zusammenhängt mit der Bildung ihres Mutterblattes (selbst wenn dieses nicht zur Ausbildung kommen sollte). Hiermit steht in schöner Uebereinstimmung, dass oft Mutterblatt und Achselknospe aus der Theilung eines und desselben Höckers hervorgehen, wie dies Caruel an *Carex pendula* in Ann. d. sc. nat. 5me Sér. T. VII (was Vortragender an *Carex Oederi* oder einem Verw. nachuntersucht und ebenso gefunden hat), Wretschko an *Cruciferen* in Sitzb. der kais. akad. der Wissensch. zu Wien Bd. 58. 1868 Abth. I. Juli, Warming neuerdings an *Euphorbiaceen*, *Gräsern* u. v. a. (Flora 1870 pag. 387) beobachtet haben.

Zur Erläuterung dieses Falles wurden viele andere mehr oder minder tief dedoublirte, noch an ihren Axen befindliche Blätter vorgezeigt. Unter diesen verdient erwähnt zu werden ein Buchenkeimling, von dessen erstem Blattpaar über den Cotyledonen jedes Blatt über dem Blattstiel in zwei von besonderen Mittelrippen durchzogene Spreiten auseinandergeht, die aber von etwas ungleicher Grösse sind. Die kleineren Spreiten beider Blätter fallen nach einer Seite der ganzen Pflanze, d. h. die beiden dedoublirten Blätter sind antitropisch zu einander ausgebildet, wie das für alle späteren, zweizeilig angeordneten Blätter der Buche gilt und nicht selten auch schon am ersten Blattpaar zu erkennen ist.

Sodann führte der Vortragende das so häufige Dedoublement der Blätter von *Urtica biloba* an und knüpfte daran die Betrachtung der Nervatur der zweierlei an Gestalt verschiedenen Blätter von *Ficus diversifolia* Blume. Die (wenigstens im Berliner bot. Garten) weit selteneren Blätter dieser Pflanze sind lanzettlich in der Mitte am breitesten, nach oben scharf zugespitzt, und werden von einer einfachen Mittelrippe durchzogen. Ihre anderen, weit häufigeren Blätter verbreitern sich von der keilförmigen Basis continuirlich nach oben, wo sie am breitesten sind und mit einem stumpfen, abgerundeten Rande aufhören, der sehr selten in der Mitte etwas eingekerbt ist; unten sind sie von einer Mittelrippe durchzogen, die sich über dem unteren Drittel in zwei grosse Arme theilt, zwischen denen ein Netz von nur schwachen Nerven liegt. Ob dies als der erste Schritt eines Dedoublements, das normal in der Laubregion auftreten würde, aufzufassen ist, lässt Vortragender dahingestellt.

Schliesslich wurde noch darauf hingewiesen, dass die Frage, ob ein Blattgebilde, das ohne eine einzige bestimmte Mediane deutlich deren zwei oder mehrere wenigstens an seiner Scheitelregion erkennen lässt, aus der Verwachsung zweier Blätter oder der Spaltung eines Blattes hervorgegangen ist, hauptsächlich nur der morphologische Ort, (in Verbindung mit den etwa vorhandenen Stipular- und Knospenverhältnissen) entscheiden kann, und dies an den Keimblättern mehrerer abnormer *Acer*-Keimlinge dargelegt.

Hr. Braun knüpfte an die vorausgehenden Mittheilungen einige Bemerkungen an, indem er zugleich einige weitere Beispiele zweitheiliger Blätter vorzeigte. Die Erklärung solcher Doppelblätter durch Spaltung scheint unbezweifelbar, wo dieselben bei spiraliger Anordnung der Blätter ohne jede Störung der Ordnung an der Stelle einfacher Blätter auftreten, wie z. B. an zwei vorgelegten Eichenzweigen (*Quercus sessiliflora*). Aehnliche Fälle, doch in Beziehung auf Blattstellung nicht alle genau geprüft, wurden beobachtet bei *Alnus glutinosa* mit $^1/_3$, *Cerasus avium*, *Crataegus monogyna*, *Populus balsamifera*, *Impatiens Balsamina* mit $^3/_8$ St. Besonders häufig erscheinen oberwärts getheilte oder auch bis zum Grunde verdoppelte Blätter bei zweizeiliger Anordnung, für welche aber zum Theil vielleicht eine andere Erklärung als die durch Spaltung oder Dedoublement möglich ist. Dem von Hrn. Dr. Magnus vorgelegten Beispielen von *Begonia Lapeyrousii* ist ein anderes 1860 im bot. Garten an *Begonia* (*Pritzelia*) *Fischeri* beobachtetes zur Seite zu stellen, doch erstreckte sich dabei der Zusammenhang beider Hälften auch noch

auf den unteren Theil der Spreite. Andere Fälle boten *Richardia aethiopica*, *Colocasia undulata*, *Carpinus Betulus*, *Corylus Avellana*, *Vitis vinifera*, *Medicago sativa*. Schössslinge von *Ulmus campestris* zeigen mitunter 10 und mehr Doppelblätter an derselben Achse, in unmittelbarer Aufeinanderfolge oder mit einfachen Blättern gemischt. Zuweilen erscheint ein Doppelblatt an der Uebergangsstelle von zweizeiliger zu spiraliger Anordnung der Blätter, wie dies bei *Viola tricolor* und *Morus nervosa* beobachtet wurde, und sehr häufig gehen den abnormen Zweitheilungen der Achse (einfachsten Fasciationen) zweitheilige Blätter voraus. Lehrreiche Fälle dieser Art liegen von *Lolium perenne* (Aehre), *Potamogeton plantagineus*, *Lathyrus articulatus*, *Althaea officinalis*, *Urtica cannabina* u. a. vor. Schwieriger ist die Entscheidung, ob Doppelblätter durch Theilung oder Verwachsung zu erklären sind, bei quirlartiger Blattstellung und es giebt Fälle, die in der That zweideutig sind. Wo bei der Aufeinanderfolge verschiedenzähliger Quirle, z. B. dreizähliger auf zweizählige, zwei Blätter des folgenden Quirls in eine einzige Lücke des vorausgehenden fallen, da tritt häufig an der Stelle von zwei Blättern ein zweitheiliges auf, das ohne Zweifel durch Zusammenschiebung und Verwachsung der Blattanlagen zu erklären ist. Wenn ferner die Blattstellung aus der kreuzweise paarigen, normaler oder abnormer Weise, in $^1/_2$ Stellung übergeht, da verwachsen häufig die Blätter des letzten Paares zu einem anscheinend einzigen, mit dem ersten Glied der $^1/_2$ Stellung abwechselnden zweitheiligen Blatt, wie Beispiele von *Fagus* (Blätter des einzigen Paares nach den Keimblättern) *Viburnum Tinus*, *Weigelia*, *Deutzia*, *Calycanthus* zeigen. Aber auch bei gleichbleibender Zahl der Quirltheile kommt es zuweilen vor, dass die zwei oder drei Blätter eines Quirls einseitig zusammenwachsen, wie dies namentlich bei *Acer dasycarpon* nicht selten ist. Sehr sonderbar sieht eine solche Verwachsung bei *Aesculus Hippocastanum* aus. — Zweitheilung der Blätter kommt nicht bloss bei einfachen, sondern auch bei zusammengesetzten Blättern vor, wie Beispiele von *Rosa*, *Glycyrrhiza*, *Lathyrus*, *Pisum*, *Phaseolus* und die zahlreichen und bekannten Fälle von Farnen zeigen, bei welchen die Theilung sich nicht selten mehrfach wiederholt und nicht bloss an der Spitze, sondern auch an den Fiedern auftritt (*formae cristatae* von *Aspidium Filix mas*, *Athyrium Filix femina*, *Pteris serrulata*, *Osmunda regalis*). Die Theilung erscheint in allen Graden, von der unscheinbaren Gabelung am Ende des Mittelnerven mit oder ohne Auseinanderweichen der Fläche in

zwei Spitzen bis zur völligen Theilung der Spreite und selbst des Blattstieles; ja bei Pflanzen, welche Nebenblätter besitzen, können zwischen beiden durch Spaltung gebildeten Blattstielen selbst solche auftreten, wie z. B. bei dem erwähnten Falle von *Viola tricolor*, wo zwischen beiden Stielen sich ein einziges schmäleres, einfaches (nicht wie gewöhnlich fiederspaltiges) Nebenblatt zeigt. In den Fällen vollkommener Theilung ist auch die Verdoppelung der Achselknospen nicht selten, z. B. in Fällen von *Corylus*, *Nepeta*, *Lolium*. Bei dem wiederholt angeführten Falle von *Viola tricolor* befand sich in der Achsel des Doppelblattes eine monströse, von hinten nach vorn breitgedrückte Blüthe mit zwei Vorblättern am Stiel, acht Kelchblättern, von denen das hinterste zweitheilig, acht Blumenblättern, von denen zwei gespornt, neun Staubblättern und sechs wandständigen Saamenträgern in dem quer ovalen Fruchtknoten. Analog der Erklärung des Doppelblattes wird man auch diese Blüthe als eine fasciirte betrachten müssen. Aehnliche Fälle monströser Doppelblüthen wurden auch bei *Digitalis* und *Aconitum* in den Achseln von Doppelbracteen beobachtet.

Neue Litteratur.

Loebe, W., die Unkräuter d. Feldes u. Landes aus der landwirthschaftlichen Flora Deutschlands. Mit 50 Taf. 2. Aufl. (In 10 Liefergn.) 1. Lfg. 4. 15 Sgr.

Oudemans, C. A., leerboek der plantenkunde. 2. deel. II. Taxonomie (phanerogamen) en planten-geographie. Met 162 fig. Utrecht. 3 Thlr. 20 Sgr.

Raulin, J., études chimiques sur la végétation. 213 pag. Paris. Masson & Fils.

Schimper, W. P., traité de palèontologie végètale, ou la flore du monde primitif dans ses rapports avec les formations géologiques et la flore du monde actuel. Tome II. 1. partie. Paris. Baillière & Fils. Fr. 25.

Brefeld, O., Untersuchgn. üb. d. Entwicklung d. Empusa Muscae u. Empusa radicans. 4. Halle. Schmidt. 1 Thlr. 24 Sgr.

Bruttan, A., Lichenen Est-, Liv- u. Kurlands beschrieben. 8. Dorpat. Gläser. 1 Thlr.

Duftschmid, J., d. Flora v. Oberösterreich. 1. Bd. 1. Heft. 8. Linz. Ebenhöch. 14 Sgr.

Flora v. Deutschland, hrsg. von D. F. L. v. Schlechtendal, L. E. Langethal u. E. Schenk. 17. Bd. 4. Afl. 1—4. Hft. 8. Dasselbe. 21. Bd. 3. Afl. 9—11. Hft. 8. Dasselbe. 22. Bd. 3. u. 4. Heft. 8. à 10 Sgr.

Hagen, F., Utile cum dulci. 9. Hft. Acotyledon. Musenklänge. 16. Bresl., Maruschke & B. 10 Sgr.

Harz, C., üb. d. Entstehg. d. fetten Oeles in den Oliven. 8. Wien, Gerold's S. 15 Sgr.

Mayer, A., Lehrb. d. Agriculturchemie. 2. Thl. 8. Heidelb. C. Winter. $2^1/_3$ Thlr.

Pfeiffer, L., Synonymia botan. locupletissima generum, sectionum vel subgenerum ad finem anni 1858 promulgat. 1. Hälfte. 8. Cassel, Fischer. 2 Thlr.

Reichenbach, H. G. L., u. **H. G. Reichenbach**, Deutschl. Flora m. höchst naturgetreuen Abbildgn. Nr. 281 u. 282. 8. Leipzig, Abel. à $^5/_6$ Thlr.; col. à $1^1/_2$ Thlr.

— — dasselbe. Wohlf. Ausg. Halbcolor. Serie 1. Heft 213 u. 214. 8. Ebd. à 16 Sgr.

— — Icones florae german. et helveticae. Tom XXII. Decas 11 u. 12. 4. Ebd. à $^5/_6$ Thlr.; col. à $1^1/_2$ Thlr.

Riebel, J. B. P., mikroskop. Untersuchgn. d. Getreidepflanze. 8. Augsb., Reichel. 21 Sgr.

Siebold, Ph. Fr. de, Flora Japonica. Sect. I. cont. plantas ornatui vel usui inservientes. Digessit J. G. Zuccarini. Vol. II. Fasc. 6—10. Fol. Leipzig, Voss. Velinpap. à Fasc. 2 Thlr.; color. à Fasc. 4 Thlr.

Bentley (Robert, F. L. S.)—A Manual of Botany, including the Structure, Functions, Classification, Properties, and Uses of Plants. 2nd edit. fcp. pp. 863, cloth. 12 s. 6 d.

Watson (H. C.)—Cybele Britannica. Vols. 1 to 4, 8vo. cloth, reduced to. 5 s.

Watson (Hewitt Cottrell)—A Compendium of the Cybele Britannica; or, British Plants in their geographical relations. 8vo. pp. 657, cloth. 10 s.

Andrä, C. J., vorweltl. Pflanzen aus d. Steinkohlengebirge d. preuss. Rheinlande u. Westphalens. 3. Hft. 4. Bonn, Henry. 2 Thlr.

Fischer, L., Flora v. Bern. 3. Afl. 8. Bern, Huber & Co. 1 Thlr.; geb. 1 Thlr. 8 Sgr.

Leunis, J., Synopsis d. drei Naturreiche. 2. Auflage. 2 Thlr. Botanik. 2. Hälfte. 5. Lfg. 8. Hann., Hahn. 18 Sgr.

Wirtgen, Ph., Flora d. preuss. Rheinlande. 1. Bd. 8. Bonn, Henry. $1^1/_4$ Thlr.

Miquel, F. A. W., Illustrations de la flore de l'Archipel Indien. Tom. I. Livr. 1. 4. Leipzig, Fr. Fleischer. $2^5/_6$ Thlr.

Bei **Eduard Kummer** in Leipzig sind erschienen und durch jede Buchhandlung zur Ansicht zu beziehen:

Rabenhorst, Dr. **L., Kryptogamen-Flora von Sachsen, der Ober-Lausitz, Thüringen und Nordböhmen,** mit Berücksichtigung der benachbarten Länder.

Erste Abtheilung. **Algen im weitesten Sinne, Leber- und Laubmoose.** Mit über 200 Illustrationen, sämmtliche Algengattungen bildlich darstellend. 8. geh. 1863. Preis 3 Thlr. 6 Ngr.

Zweite Abtheilung. **Die Flechten.** Mit zahlreichen Illustrationen, sämmtliche Flechtengattungen bildlich darstellend. 8. geh. 1870. Preis 2 Thlr. 16 Ngr.

Rabenhorst, Dr. **L., Flora europaea algarum** aquae dulcis et submarinae. Cum figuris generum omnium xylographice impressis.

Sectio I. Algas diatomaceas complectens. 8. geh. 1864. Preis 2 Thlr.

Sectio II. Algas phycochromaceas complectens. 8. geh. 1865. Preis 2 Thlr. 10 Ngr.

Sectio III. Algas chlorophyllophiceas melanophyceas et rhodophiceas complectens. 8. geh. 1868. Preis 3 Thlr. 10 Ngr.

Rabenhorst, Dr. **L., Beiträge zur näheren Kenntniss und Verbreitung der Algen.**

I. Heft. Mit 7 lithographirten Tafeln. gr. 4. geh. 1863. Preis 1 Thlr. 10 Ngr.

II. Heft. Mit 3 lithographirten Tafeln. gr. 4. geh. 1865. Preis 1 Thlr. 20 Ngr.

Rabenhorst, Dr. **L., Die Süsswasser-Diatomaceen (Bacillarien).** Für Freunde der Mikroskopie bearbeitet. Mit 10 lithographirten Tafeln. gr. 4. cart. 1853. Preis 2 Thlr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 15. 14. April 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: B. Frank, Ueber lichtwärts sich bewegende Chlorophyllkörner. — **Gesellsch.**: Schles. f. vat. Cultur, Göppert, Wirkung äusserer Verletzungen auf Bäume. Derselbe, Ueber sicilian. Bernstein. Derselbe, Ueber die Bernstein-Coniferen. — **Neue Litt.** — **Pers.-Nachr.**: Rauwenhoff. — Suringar. — C. H. Schultz-Schultzenstein †. — W. v. Haidinger †. — G. A. Fintelmann †. — C. Müller, Berolin.

Ueber lichtwärts sich bewegende Chlorophyllkörner.

Von

Dr. B. Frank.

(*Beschluss.*)

Es entsteht nun die Frage, wie diese Erscheinung zu erklären ist, oder wenigstens welche Beziehungen zwischen ihr und anderen ähnlichen Erscheinungen bestehen. Es könnte daran gedacht werden, dass die Chlorophyllkörner selbst in einer activen Bewegung begriffen sind, ebenso wie jene freilebenden lichtwärts beweglichen Organismen unter den Algen, dass sie sich in dem passiv bleibenden Protoplasmaschleime, in welchem sie eingebettet sind, selbständig fortbewegen, wie jene im Wasser. Dass ihnen sichtbare Bewegungsorgane abgehen, könnte nichts gegen diese Annahme beweisen, da ja auch unter jenen Organismen manche sich finden, denen wie den Oscillarien und Diatomeen keine sichtbaren Bewegungsapparate zukommen. Man könnte aber auch annehmen, dass das die Chlorophyllkörner einschliessende Protoplasma das eigentlich Bewegliche sei und erstere nur passiv mitgeführt werden. Es darf wohl vermuthet werden, dass die durch Famintzin und Borodin bekannt gewordenen Lagenveränderungen der Chlorophyllkörner je nach Beleuchtung und Dunkelheit, was die Mechanik der Bewegung anlangt, auf das Innigste mit den hier erörterten Erscheinungen verwandt sind. Dies ist vor allen Dingen auch desshalb wahrscheinlich, weil, wie ich anderwärts zeigen werde, bei allen hier genannten Pflanzen die nämlichen Chlorophyllkörner, welche der Lichtwärtsbewegung fähig sind, bei dauernder Dunkelheit auch die Famintzin'schen Bewegungen vornehmen. Nun ist aber hinsichtlich der letzteren von Sachs *) die Ansicht ausgesprochen worden, dass hierbei nur das Protoplasma in activer Bewegung sich befinde, die Chlorophyllkörner aber, wie ja bei anderen unzweifelhaft protoplasmatischen Bewegungen auch, nur passiv mit fortgeführt werden. In meiner mehrfach berührten Arbeit werde ich zeigen, dass diese Ansicht die allein richtige ist; ich darf es unterlassen, hier die Begründung dafür zu geben, auf das Erscheinen jener Arbeit selbst verweisend. Dieses Ergebniss muss somit für die Deutung unseres Vorganges von hohem Belang sein. Es steht nichts der Annahme im Wege, dass dem Protoplasma, welches die Chlorophyllkörner in sich birgt, die Fähigkeit zukommt, unbeschadet seiner allgemeinen morphologischen Orientirung in der Zelle, sich vorwiegend nach derjenigen Seite hinzuziehen, von woher die Strahlen des intensivsten Lichtes gelangen. Um nicht unzutreffenden Vorstellungen Raum zu geben, will ich hier nur soviel bemerken, dass bei solchen durch Verrückung der Chlorophyllkörner angezeigten Protoplasmawanderungen nicht etwa daran gedacht werden darf, dass der gesammte Plasmainhalt der Zelle diesen Veränderungen unterworfen ist. Es bleibt vielmehr immer der allgemeine Bauplan des Plasmaleibes unverändert, wonach ein

*) Lehrbuch der Botanik, p. 568.

ringsum den Zellwänden innen anliegender und in seinem Inneren eine wässerige Flüssigkeit bergender Sack vorhanden ist, dessen äusserste dichtere Zone wir als Hautschicht zu bezeichnen pflegen. Nur die innere leichter flüssige und eigentlich Chlorophyllkörner enthaltende Schicht des Sackes ist in der Richtung der Zellwände, zum Theil auch, wie ich zeigen werde, in Strängen, die durch den Zellraum laufen, mit Chlorophyllkörnern in Bewegung. Ja es würde kein Widerspruch mit der Sachs'schen Ansicht sein, wenn man, wozu ich aus mehrfachen Gründen geneigt bin, annimmt, dass das eigentliche Orientirungsvermögen hierbei nur einem das Chlorophyllkorn unmittelbar umhüllenden Theile des Plasmas eigen ist, welcher gleichsam wie eine dem Korne unveräusserliche, es überall hin begleitende Atmosphäre anzusehen sein würde. Wie aber die Lichtwärtsbewegung der Chlorophyllkörner im Grunde eine dem Protoplasma eigene Erscheinung ist, wird besonders noch daraus ersichtlich, dass wo ein Zellenkern deutlich erkennbar ist, wie in den bezeichneten Zellen der *Sagittaria*, auch dieser meistens an der Bewegung der Chlorophyllkörner im gleichen Sinne wie diese sich betheiligt. Er hat in den beregten Zellen seine Lage in der Regel an einem beliebigen Punkte der Hinterwand. Wo aber an einem einseitig beleuchteten Blatte die Chlorophyllkörner dieser Zellwand nach dem lichtwärts schauenden Rande derselben zusammengeschwemmt sind, da findet man gewöhnlich auch ihn unter diesen Chlorophyllkörnern.

Da man an den freilebenden durch das Licht beweglichen Organismen die verschiedenartigen Wirkungen des Lichtes je nach Intensität und Brechbarkeit zu studiren begonnen hat, so schien es mir Interesse zu haben, auch über die vorliegende Erscheinung einige Versuche in dieser Richtung anzustellen. Das, was ich ermitteln konnte, lässt sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

1) Die Lichtwärtsgruppirung der Chlorophyllkörner kann schon durch *diffuses Himmelslicht* allein bewirkt werden. Dies zeigte sich an Farnvorkeimen, die ich so hinter dem Zimmerfenster aufstellte, dass die Pflänzchen niemals directe Sonnenstrahlen empfingen.

2) Beleuchtung durch *directes Sonnenlicht* bringt die gleiche Gruppirung der Chlorophyllkörner hervor. Auch dann sammeln sie sich an den lichtwärts gekehrten Rändern der Zellwände. Es deutet dies darauf hin, dass die Chlorophyllkörner nicht gerade ein Licht mittlerer Intensität aufsuchen und intensives Licht nicht etwa fliehen. Bekanntlich bewegen sich nach Famintzin manche freilebende grüne Organismen (*Chlamidomonas pluviusculus* und *Euglena viridis*) nach einem Lichte mittlerer Intensität; auch von *Oscillaria insignis* wird dies angegeben; directes Sonnenlicht werde vermieden. Ich möchte jedoch auf diese Abweichung hier kein grosses Gewicht legen, da es uns nicht bekannt ist, wie directes Sonnenlicht, welches die lebendige Zellhaut nicht passirt hat, auf die Chlorophyllkörner wirken würde.

3) *Farbige Strahlen*, rothe wie blaue, wirken wenn auch minder energisch, aber doch in gleichem Sinne wie gemischtes Licht, jedoch mit grossen individuellen Verschiedenheiten. Meine Erfahrungen hierüber habe ich an Farnvorkeimen gewonnen. Zu dem Versuche mit blauem Lichte benutzte ich eine gesättigte Lösung von Kupferoxydammoniak. Die Pflänzchen wurden in natürlicher horizontaler Stellung auf den Boden einer farblosen Glasbüchse gesetzt. Letztere befestigte ich innerhalb einer grösseren weissen Glasbüchse, welche mit der blauen Flüssigkeit gefüllt wurde, so dass sie bis nahe an ihren Rand in die letztere eintauchte, und dass zwischen ihr und der dem Fenster zugewendeten Wand des grösseren Gefässes eine Schicht blauer Flüssigkeit von c. 2 CM. Dicke sich befand. Dann wurde die grössere Büchse ringsum lichtdicht verschlossen mit Ausnahme eines Streifens an der nach dem Fenster gerichteten Seite, durch welchen dem Tageslicht der Eintritt nur durch die blaue Flüssigkeit gestattet wurde. Es fiel also auf die Prothallien in sehr schiefer Richtung ein Licht, welches eine Schicht Kupferoxydammoniak von der angegebenen Dicke passirt hatte. Borodin*) hat bereits angegeben, dass hinsichtlich der allgemeinen Vertheilung der Chlorophyllkörner in der Zelle das blaue Licht des Kupferoxydammoniak wie gewöhnliches Tageslicht wirkt: die Körner bleiben auf den beiden Aussenwänden sitzen. Dies fand ich bei meinem Versuche selbst nach mehrtägigem Verweilen der Prothallien unter den angegebenen Verhältnissen vollständig bestätigt. Nur war die Vertheilung der grünen Körner an der direct beleuchteten oberen freien Zellwand mehr oder weniger derart ungleichmässig, dass eine Häufung an den

*) Bullet. de l'acad. imp. des sc. de St. Pétersbourg. 28. Nov. 1867. p. 442.

der Lichtspalte zugekehrten Rändern unverkennbar war. Durchmusterung der einzelnen Individuen zeigte jedoch, dass im Allgemeinen die Gruppirung hier minder deutlich ausgesprochen war wie im weissen Lichte: in vielen Zellen war sie nur sehr unvollständig erfolgt, in vielen kaum angedeutet. Wo sie jedoch erkennbar war, hatte sie sich überall genau nach dem lichtwärts gekehrten Rande, nirgends nach einer anderen Seite hin orientirt.

Bei dem Versuche mit rothem Lichte wurde eine gesättigte Lösung von doppelt chromsaurem Kali angewendet. Das innere, die Prothallien enthaltende Gefäss wurde so befestigt, dass das Licht eine Schicht der rothen Flüssigkeit von c. 5 CM. Dicke durchdringen musste. Nach Borodin (l. c.) wirkt dieses Licht auf die Chlorophyllkörner wie Dunkelheit: diese nehmen die Nachtstellung an den Seitenwänden der Zellen an. Auch dieses bestätigten meine Versuche; doch fand ich, dass dieses Licht nicht so energisch wirkt, wie gänzlicher Lichtmangel. Denn selbst nach mehreren Tagen waren eigentlich nur in den jüngeren Zellen der Vorkeime und auch bei manchen Individuen minder ausgeprägt als in anderen, die Chlorophyllkörner an die Seitenwände gerutscht, während bei Ausschluss allen Lichtes nach dieser Zeit die Veränderung der Chlorophyllvertheilung immer eine allgemeinere und vollständigere zu sein pflegt. Das für unsere Frage Interessante war nun aber, dass in solchen Zellen, in denen der Lagenwechsel der Chlorophyllkörner erfolgt war, diese häufig auch in ihrer neuen Stellung eine Beziehung zur Richtung der Beleuchtung zeigten. Sie waren an derjenigen Seitenwand, welche dem Lichte zugekehrt lag, am dichtesten angehäuft. Ja dies ging soweit, dass bei manchen Vorkeimen in den dem Lichte zugewendeten Randzellen die Chlorophyllkörner sich an der nach aussen liegenden freien Kante gruppirt hatten, wenn diese gerade gegen das Licht gekehrt war, während doch sonst bei Dunkelstellung diese Kante entblösst wird, und nur an den drei einwärts liegenden an andere Zellen angrenzenden Seiten die Chlorophyllkörner sich ansammeln. Doch waren auch diese Erscheinungen nicht an allen Individuen zu beobachten. In älteren Zellen, in denen die Nachtstellung höchstens durch die Anwesenheit einiger Chlorophyllkörner an den Seitenwänden angedeutet war, während über den Aussenwänden noch eine lückenlose Schicht grüner Körner lag, hatte sich in der Regel auch keine einseitige Gruppirung ausgebildet. Nur in wenigen solchen war sie angedeutet, indem dann die Chlorophyllkörner der beleuchteten Aussenwand sich nach dem lichtwärts gelegenen Rande derselben hin etwas dichter geordnet hatten. Ueberall, wo die bezeichneten Ungleichheiten in der Chlorophyllvertheilung sich erkennen liessen, war die Richtung derselben genau nach der gegebenen Beleuchtung orientirt, und stets waren dann die Körner der direct beleuchteten Zellwand dem Lichte zu-, niemals in anderer Richtung bewegt worden. Die gelben und rothen Strahlen wirken mithin auf das die Chlorophyllkörner einschliessende Protoplasma der Farnvorkeime überhaupt nur anziehend, oder sie haben bei manchen Individuen (Zellen und Pflanzen) gar keine Wirkung. Es kann damit jedoch nicht gesagt sein, dass bei anderen Pflanzen diese Wirkung nicht auch von anderer Art sein könnte.

Diese Ergebnisse stimmen nur zum Theil überein mit dem, was über die Wirkung der verschiedenen Lichtfarben auf die freibeweglichen selbständigen Organismen bekannt ist. Nach Cohn (Hedwigia 1866. Nr. 11. p. 161 ferner: Amtlicher Bericht über d. 40. Versamml. deutscher Naturf. u. Aerzte zu Hannover p. 219) wirken blaue Lichtstrahlen ebenfalls anziehend auf jene, wie weisses Licht; rothes Licht dagegen wie Dunkelheit, die Bewegungen seien hier ohne bestimmte Richtung. Während diese Organismen also gegen rothes Licht durchaus als indifferent bezeichnet werden, ist durch meine Versuche an den Chlorophyllkörnern bei diesen nicht bloss ein indifferentes Verhalten, sondern für manche mit Sicherheit auch eine active Lichtwärtsbewegung constatirt worden. Ebenso sind diese Ergebnisse zum Theil abweichend von den Beobachtungen, welche man über das Verhalten des strömenden Protoplasmas in den Brennhaaren von *Urtica* gegen verschiedene Lichtfarben gemacht hat. Nach den übereinstimmenden Angaben Borscow's *) und Lürssen's **) wird dieses Protoplasma zwar auch von den blauen Lichtstrahlen der Kupferoxydammoniaklösung angezogen, aber es flieht geradezu das rothe Licht des doppeltchromsauren Kalis. Aus diesen Thatsachen ergiebt sich, dass

*) Bull. de l'acad. imp. des sc. d. St. Pétersbourg. T. VI. p. 312.

**) Ueber den Einfluss des rothen und blauen Lichtes auf die Strömung des Protoplasma etc. Bremen 1868.

verschiedenartige protoplasmatische Gebilde wahrscheinlich auch sehr verschiedenartig durch farbige Lichtstrahlen in ihren Bewegungen beeinflusst werden, worüber unsere Beobachtungen dermalen noch zu wenig zahlreich sind, um irgend allgemeinere Schlüsse thun zu lassen. Diese Verschiedenheiten richten sich vielleicht einmal nach dem physiologischen Organe, welches der Protoplasmakörper darstellt oder von dem er ein Theil ist. Dabei kommen aber wahrscheinlich auch specifische Unterschiede in Betracht, und ebenso auch individuelle, ja es ändert wohl auch ein und dasselbe Individuum seine Beziehungen zum Lichte zu verschiedenen Zeiten. Es fehlt nicht an Beobachtungen, welche dieses bestätigen. Nach Sachs *) flieht das Plasmodium von *Aethalium septicum* in seinen jüngeren Zuständen das Licht: es kriecht nur im Dunkeln auf die Oberfläche der Lohe, im Lichte geht es wieder in die dunkeln Räume zurück; erst kurz vor der Sporenbildung tritt es auch im Lichte auf die Oberfläche. Auf das individuell verschiedene Verhalten der Schwärmsporen der Algen hat vorzüglich Famintzin **) aufmerksam gemacht, indem er fand, dass von *Chlamidomonas pluviusculus* und *Euglena viridis*, die er gemengt in Newawasser gesetzt hatte, ein Theil der Individuen gegen Licht indifferent sich erwies, einige dagegen das Licht, andere die Dunkelheit aufsuchten. Dass Algenschwärmsporen, die Anfangs gegen das Licht sich bewegen, kurz vor ihrem Uebergange in den Ruhezustand den Boden und den vom Lichte abgekehrten Rand des Gefässes aufsuchen, ist leicht zu beobachten und von Cohn ***) bereits für diejenigen von *Protococcus pluvialis* angegeben worden. Auf individuellen Verschiedenheiten und auf zeitlichem Wechsel des Verhaltens zum Lichte beruht es vielleicht auch, dass Lürssen †) in den Brennhaaren von *Urtica* in manchen Fällen auch kein erhebliches Fliehen des Plasmas aus dem durch rothes Licht beleuchteten Theile der Zelle beobachtete und noch grössere Abweichungen in den Staubfadenhaaren von *Tradescantia* ††) wahrnahm. Endlich dürften auch meine Beobachtungen hier anzuführen sein, nach denen selbst von nebeneinander liegenden Zellen eines und desselben Vorkeims, die also gleiches Alter, gleiche äussere Einwirkungen, gleiche Richtung zur Lichtquelle haben, sowohl im weissen wie im blauen und rothen Lichte oft die einen ihre Chlorophyllkörner evident lichtwärts sich bewegen lassen, die anderen fast indifferent sich verhalten. — Wir müssen hiernach Verschiedenheiten von Zuständen jener Gebilde annehmen, für die sonst irgend andere Symptome als jenes Verhalten zum Lichte bis jetzt nicht bekannt sind, und für deren Eintreten auch irgend bestimmte Anlässe dermalen kaum bezeichnet werden können.

Leipzig, im Juni 1870.

*) Lehrbuch der Botanik, p. 566.

**) Pringsheim's Jahrbücher VI. p. 18ff.

***) Nov. Act. Ac. C. L.; T. XXII. p. 719—720.

†) l. c. p. 14.

††) l. c. p. 21.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Naturwissenschaftliche Section.

In der Sitzung am 13. Juli 1870 theilte Herr Geh. Rath Professor Dr. Göppert Folgendes mit.

1) Zuerst legte er Lithographieen und Photographieen einer umfangreicheren Arbeit vor, die unter dem Titel: Erhaltung unserer Eichen, oder über die inneren Zustände der Bäume nach äusseren Verletzungen im Erscheinen begriffen ist. Sie enthält die Resultate von Untersuchungen, die bereits im Januar 1869 vorgelegt, später noch mehrfach erweitert worden sind. Jede äussere, durch die Rinde bis in das Holz dringende Verletzung lässt eine dauernde Spur derselben zurück, die je nach dem Umfange und der Zeit, welche die verletzte Stelle zu ihrer Ueberwallung oder Ueberziehung mit neuen Holzlagen erforderte, von verschiedener Beschaffenheit ist. Bei schmalen, schon nach 1 oder 2 Jahren bald überwallenden Inschriften wird die verletzte Stelle nur bräunlich-schwarz, in welchem Zustande sie sich erhält und noch nach vielen Jahren wiedergefunden werden kann, da die neuen Holzlagen sich hier nie mit denen des Stammes vereinigen. Umfangreichere Entblössungen, wie sie Astabhiebe veranlassen, bringen auch denselben entsprechende grössere Veränderungen und endlich sich tief in den Stamm erstreckende Verrottungen hervor, wodurch der Werth eines solchen Baumes als Nutzholz natürlich auch mehr oder weniger beeinträchtigt wird. Bei nur als Brennmaterial verwertheten Stämmen sind diese bisher noch ganz unbeachtet

gebliebenen Vorgänge nur von morphologisch-physiologischem Interesse; jedoch bei den Eichenarten, deren Bedeutung als Nutzhölzer sich fort und fort steigert, erlangen sie auch eine hervorragende praktische Wichtigkeit, und zwar umsomehr, als man in neuerer Zeit empfohlen hat, durch Astabhiebe das Längenwachsthum der Stämme zu befördern, um so vermeintlich wenigstens eine grössere Quantität werthvollen Holzes zu erlangen. Die Entscheidung über den Nutzen oder den Nachtheil dieser Methode ist nicht so leicht, sicher aber für die Erhaltung und richtige Benutzung unserer ohnehin so reducirten Eichenwälder von grösster Bedeutung. Sie verdient genaue Prüfung, mit welcher der Vortragende sich fortdauernd beschäftigt. Die Verhältnisse der hierbei auch zu beachtenden Cambiumbildung, der noch ganz unbekannten Art der Verwachsung ganzer Stämme und Aeste, der Wirkungen der Frostrisse u. s. w. wurden auch noch besprochen und durch entsprechende Zeichnungen erläutert. Zur leichten und schnellen Ermittelung der inneren, durch obiges Verfahren verursachten Verrottungen empfiehlt sich nach dem Vorgange des meine Untersuchungen besonders unterstützenden Herrn Forstmeisters Tramnitz das vortreffliche, von Hrn. Professor Dr. Pressler in Tharano angegebene, forstlicher Zuwachsbohrer genannte Instrument. Ich kann es meinen docirenden Herren Collegen zu Demonstrationen über Wachsthum der Bäume nicht genug empfehlen. Es besteht aus einem $^1/_4$ bis $^1/_3$ Zoll starken Holzbohrer, welchen man in horizontaler Richtung in den Stamm steckt. Der dadurch erbohrte Kern wird durch eine breite Nadel herausgeschafft. Auf diesem Kerne liegen die Jahresringe zu Tage und — unter auch noch so schön geschlossenen Asthiebnarben ungeahnt die Zeichen der inneren Destruction, daher auch Nutzholzkäufern dieses Instrument erspriesslichste Dienste zu leisten vermag. Dass alle diese Erfahrungen auch für unsere Obstbäume gelten, bei denen so mancher Astabhieb und Schnitt erspart und die dadurch verursachte innere Fäulniss verhindert werden könnte, erscheint selbstverständlich. Stummeläste sind vor Allem auch hier zu vermeiden. Vor ihrer Ueberwallung befördern sie unter allmäliger Vermoderung das Eindringen verderblicher Feuchtigkeit und nach endlich erfolgter Ueberwallung hinterlassen sie ein ihrem Umfang entsprechendes Loch im Stamme.

2) Ueber sicilianischen Bernstein und dessen Einschlüsse.

Es erscheint sonderbar, dass den Römern, welche den Bernstein so sehr schätzten und ihn aus grosser Ferne von der preussischen Küste bezogen, sein Vorkommen in Sicilien unbekannt geblieben ist. Wer seiner überhaupt zuerst gedacht, vermochte ich nicht sicher zu ermitteln, Italiener wahrscheinlich früher als andere Nationen. Die erste Notiz finde ich erst 1808 in Brard traité des pierres précieuses, Paris. In Deutschland war er damals noch so wenig bekannt, dass John, ein geschätzter Monograph des Bernsteins (1812), sich zur Bestätigung seiner Angaben auf Goethe beruft, der ihm honig- und weingelbe Stücke daher gezeigt habe. Brard theilt mit, dass er bei Catania an der Mündung des Giaretta in grossen Stücken, ebenso bei Leocata, Girgenti, Capo d'Orso und Terra nuova gefunden worden. Nach Friedrich Hoffmann (1839) liegt er hier mit erbsengrossen Quarzgesteinen, Thon und braunkohlenartigem Holze in einem braungrauen Sandstein, den Hoffmann damals zur Kreideformation rechnete. Aus jenen Schichten entnehme der Giretta oder St. Paulsfluss den Bernstein und führe ihn bei Catanea ins Meer, das ihn in der Nähe der Flussmündungen wieder auswerfe. Daher wohl die Spuren des Abrollens, welche allerdings alle von mir bis jetzt gesehenen Stücke zeigen. Sein äusseres Ansehen kommt übrigens mit unserem Bernstein sehr überein, mit Ausnahme einiger Farben, die, wie saphirblau, bei uns gar nicht, oder wie die chrysolith- und hyazinthartige, doch nur sehr selten angetroffen werden. Gemellaro der Aeltere und Marovigna, Professoren zu Catanea, haben sich später auch mit ihm beschäftigt und den Fund selbst als Tertiär bezeichnet. Von Einschlüssen waren ihnen nur Insecten bekannt, mit denen sich Guerin Meneville und Lefebure beschäftigten. Sie fanden, dass, soweit es die zum Theil unvollkommene Erhaltung gestattete, sie wohl mit den Gattungen, aber nicht mit den Arten der Gegenwart übereinstimmten. Dr. H. Hagen bot sich Gelegenheit dar, die im Museum zu Oxford aufbewahrten 30 Stücke sicilianischen Bernsteins mit Insecten zu sehen, unter denen er einige Termiten entdeckte, die in dem preussischen Bernstein in viel geringerer Zahl vorkämen, unter 15,000 Stücken habe er nur 150 angetroffen und schliesst daraus vielleicht auf eine andere Fauna und Abstammung von anderen Baumarten, was auch nach Massgabe der so entfernten Lokalität nicht so ganz unmöglich erscheint.

Von Pflanzeneinschlüssen kam mir früher nur ein chrysolithfarbiges Exemplar mit nähere Bestimmung nicht zulassenden Rinden-Parenchym vor,

jetzt aber ein Prachtexemplar, welches ich das Vergnügen habe, der Section vorzulegen. Dies wahrhaft kostbare Stück gehört dem Mineralien-Cabinet der Universität zu Palermo und ward mir von dem Director desselben, Hrn. Prof. Dr. Gemellaro d. J., durch gütige Vermittelung des Privatdocenten Hrn. Dr. Kny in Berlin zu literarischer Benutzung geliehen. Durchsichtig, von hellgranatrother Farbe, länglicher Form, $3^1/_4$ Zoll Länge und $1—1^1/_2$ Zoll Breite, enthält es ein anderthalb Zoll langes, $^1/_3—^1/_2$ Zoll breites, oben spitzes, leider unten abgebrochenes, etwa um $^1/_3$ Theil seiner Länge verkürztes, ganzrandiges Blatt von etwas dicker Consistenz und daher kaum sichtbaren Seitennerven.

Im preussischen Bernstein habe ich ein solches Blatt noch nicht beobachtet, doch ähnelt es einem aus der rheinischen Braunkohlenformation *Laurus tristaniaefolia* Web., welche Art die Herren Menge und Zaddach auch in der preussischen bei Rixhöft fanden. Da nun einzelne, der Familie der *Laurineen* angehörenden Blüthen und Blätter im Bernstein selbst von meinem vortrefflichen Freunde Menge entdeckt worden sind, so sehe ich mich veranlasst, es, freilich nur mit dem Gefühle relativer Sicherheit, wie bei so unendlich vielen Tertiärpflanzen, dieser Familie anzureihen, und es mit dem Namen der Naturforscher zu bezeichnen, die sich schon in doppelter Folge um die Kenntniss dieses interessanten Fossils Verdienste erworben haben, also als *Laurus Gemellariana*.

3) Eine Uebersicht seiner Untersuchungen über die verschiedenen *Coniferen*, welche einst Bernstein lieferten, in so weit sie sich aus den Structurverhältnissen ermitteln lassen. Bestimmungen von fossilen Hölzern nach blossen Structur-Verhältnissen unterliegen grossen Schwierigkeiten, jedoch sind die von mir bereits im J. 1843 und später 1850 in meiner Monographie der fossilen *Coniferen* aufgestellten Sätze von späteren Bearbeitern dieses schwierigen Thema's anerkannt und benutzt worden. Vollständige Sicherheit erschliesst sich auch hier wie überall bei Bestimmungen der fossilen Flora fast nur bei Vorhandensein von damit in Verbindung stehenden Vegetations- und Fructifications-Theilen, in welcher Beziehung nun aber die Bernsteinflora wegen der geringen Grösse ihrer Exemplare am allerundankbarsten sich verhält. Länger als dreissig Jahre hoffte ich bei wiederholter Aufnahme dieser Untersuchungen auf Vervollständigung, doch vergebens, und zögere nun nicht länger mehr mit der Veröffentlichung derselben. Schon bis 1850 und auch noch später fand ich unter überaus grosser Zahl

von bituminösen und versteinerten Hölzern der Tertiärformation fast nur *Coniferen* und nur 3 Exemplare, welche Laubhölzern angehörten, deren Blätter doch in so grosser Zahl in diesen Schichten vorkommen. Wahrscheinlich hat der Harzgehalt hier conservirend gewirkt, während die harzlosen Dikotyledonen der Verrottung frühzeitig erlagen. Merkwürdigerweise wiederholt sich dies auch in den Hölzern der Bernsteinformation. Grössere das Zollmaass übersteigende Bruchstücke sind im Ganzen nur selten, etwa 20—30 wurden von mir nur gesehen, desto häufiger aber Splitter, die fast alle anderweitigen Einschlüsse begleiten und ganz besonders in dem dunkel gefärbten sogenannten Grus vorkommen, der nur zur Bereitung des Firnisses oder zur Destillation verwendet wird. An 400 einzelne Exemplare habe ich im Ganzen mikroskopisch untersucht und stets nur die leicht erkennbaren Zellen der *Coniferen* und nicht ein einziges Mal die eines Laubholzes gefunden, welche u. a. durch punktirte Gefässe, vielstöckige Markstrahlen u. s. w. doch auch nicht schwierig zu erkennen sind. Man sieht aus der Art dieser Einschlüsse, dass in dem Bernsteinwalde, ganz so wie in einem jetztweltlichen *Coniferen*-Urwalde (wie z. B. im Böhmerwalde) der ganze Boden mit Nadelholzsplittern in allen möglichen Graden der Erhaltung erfüllt war; wo sind aber die Trümmer der Laubhölzer geblieben, deren Blätter, Blüthen, Früchte und Samen oft vortrefflich erhalten, der Bernstein bewahrt und somit ihre gleichzeitige Anwesenheit documentirt? Und sie waren auch ausserordentlich verbreitet, wie nicht etwa die im Ganzen nicht grosse Zahl der Einschlüsse jener Art, sondern die vielen sternförmigen, den Eichen angehörenden Haare zeigen, welche uns das Mikroskop fast in jedem durchsichtigen Bernsteinstück enthüllt. Aus welchen Gründen uns das Holz dieser Eichen, Buchen, Kastanien, Birken, Erlen, Weiden, die in buntem Gemisch mit *Cupressineen* aller Zonen, mit den subtropischen Kampferbäumen, *Proteaceen*. *Acacien* und arktischen Ericeen in den Bernsteinwäldern vegetirten, nicht enthalten ist, lässt sich schwer begreifen und wage ich kaum mit Hinweisung auf meine oben ausgesprochene Hypothese über die Erhaltung der Coniferenhölzer zu beantworten. Nicht minder seltsam erscheint, dass man unter den bituminösen Hölzern der Braunkohle inclusive der preussischen, soviel mir wenigstens bis jetzt bekannt, Bernsteinbaumarten noch nicht angetroffen hat. Die mir vorliegenden bituminösen Hölzer der preussischen Braunkohlenformation, so wie die von Hrn. Runge und von mir in der durch ihren Bernsteinreichthum so merkwür-

digen blauen Erde des Samlandes gefundenen, stimmen mit denen der übrigen Braunkohlenlager Norddeutschlands überein und sind wie das *Cupressinoxylon ponderosum* und *C. Protolarix* u. A. als eben so sichere Leitpflanzen wie viele Blätter anzusehen. Nur der einst von Rink auf der Hafeninsel nördlich von der Disco-Insel Nord-Grönlands in der Braunkohle selbst entdeckte, mir gütigst mitgetheilte Bernstein mit Holz *Pinites Rinkianus* Vaupell scheint hiervon eine Ausnahme zu machen, ob auch *Pinites Breverianus* Mercklin aus Braunkohle zu Gischiinsk in Kamtschatka vermag ich nicht zu entscheiden.

Von den von mir 1843 und 1853 aufgestellten 8 Arten nehme ich nach oft wiederholter sorgfältiger Prüfung jetzt 6 an, nämlich *Pinites sucinifer* und *P. eximius* nahe stehend unserer *Pinus Picea* und *Abies* L. *Pinites Mengeanus* und *P. radiosus* ebenfalls ähnlich der *Abies*-Gruppe; *P. stroboides* am ähnlichsten *Pinus strobus* die häufigste, ganz besonders in den Trümmern verbreitete Art, und *P. anomalus* nur entfernt mit *Pinus sylvestris* zu vergleichen.

Wurzelholz, einigermassen kenntlich an den in zwei Reihen dicht gedrängt stehenden Tüpfeln, fand ich sonderbarer Weise nur in einem Falle und glaubte es zu *Pinites eximius* rechnen zu dürfen. Die Unterscheidungskennzeichen wurden wie schon früher weniger von der Beschaffenheit der Tüpfeln als vielmehr von der der Markstrahlen entnommen, welche Kennzeichen erst kürzlich von C. Cramer bei Bestimmung der arktischen Hölzer zur Aufstellung guter Arten verwendet worden sind. Die mikroskopischen Zeichnungen obiger Arten wurden vorgelegt, wie auch Abbildungen von allen bis jetzt gefundenen Exemplaren, welche über die Verhältnisse der Rinde, der Jahresringe, und über den grossen Harzreichthum Aufschluss geben. Für letzteren spricht ganz besonders ein $2^1/_2$ Pfund schweres einst auf einem Stamme befindliches Exemplar, das ich in dem Mineraliencabinete in Berlin fand, bis jetzt das einzige Exemplar seiner Art.

Alle von mir unterschiedene Arten gehören nicht zu den *Cupressineen*, sondern sämmtlich zu den *Abietineen*, doch lassen sich über ihre Zusammengehörigkeit mit den auch im Bernstein vorkommenden Blüthen, Zapfen und Blättern nur Vermuthungen hegen, da es mir trotz stets dahin zielenden Forschungen eben so wenig wie meinem geschätzten Herrn Mitarbeiter Menge gelungen ist, sie in organischem Zusammenhange mit Bernsteinhölzern zu finden, ja nicht einmal eine Blattnarbe zu entdecken, welche wohl geeignet gewesen wäre, die drei Gruppen *Abies*, *Picea* und *Pinus* (im Link'schen Sinne) zu erkennen und zu unterscheiden. Unter diesen Umständen sind wir leider genöthigt, sie noch mit besonderen Species-Namen vorläufig wenigstens aufzuführen, obschon sie ganz gewiss zu einem oder dem andern von uns unterschiedenen Hölzern gehören. *Abies Reihii* und *A. elongata* G. et Menge lassen sich nur schwer von männlichen Kätzchen, so wie der Zapfen von *Abics Wredeana*, von denen von *Pinus Abies* L. trennen. *Abies obtusata* und *A. rotundata* G. et M. jugendliche Zapfen rechnen wir auch zu dieser Kategorie. Von Blättern zeigen zu drei vereinigten Nadeln *Pinus subrigida* die Verwandtschaft mit *Pinus rigida*, *P. triquetra* und *trigonifolia* mit *Taeda*, *P. sylvicola* mit *P. sylvestris*; Arten von *Abies* verwandt erscheinen *A. obtusifolia*, *mucronata* und *pungens* G. et M., äusserst merkwürdig, 2 flache Nadeln mit zwei Nerven, wie bei der japanischen *Sciadopitys*. Die *Pinus*-Blätter können also sehr wohl zu *Pinites stroboides* und *anomalus*, die von *Abies* zu den übrigen gehören. Genaueres lässt sich über die Verwandtschaft mit der jetztweltlichen Flora bei den zahlreichen *Cupressineen* an 17 Arten feststellen, weil sie zum Theil mit Blüthen beiderlei Geschlechts vorliegen, wie dies bei *Thuja*-Arten der Fall ist, die wir geradezu mit *Thuja occidentalis* und *Th. orientalis* identificiren, *Libocedrites salicornioides* Ung., *Thujopsis europaea* Saporta *Glyptostrobus europaeus*, *Taxodium distichum* theilt unsere Flora mit der Tertiär-Flora überhaupt. Von der mir schon 1853 in meiner Flora von Schosswitz nachgewiesenen Identität der letzteren mit dem noch lebenden *Taxodium distichum* hat sich jetzt endlich auch Heer überzeugt. Einschliesslich der schon früher entdeckten, neuerlichst nun noch von meinem verehrten Herrn Mitarbeiter Menge vervollständigten *Ephedra* beträgt die Zahl der bis jetzt in Bernstein nachgewiesenen Coniferen 39, von welchen, wie von allen andern, ausführlicher unsere demnächst erscheinende Bernsteinflora handeln wird.

Neue Litteratur.

Flora 1871. No. 2. v. Krempelhuber, Die Flechten als Parasiten der Algen. F. Schultz, Zusätze und Verbesserungen über einige Carex und Pottia cavifolia.

Oesterr. Botanische Zeitschr. 1871. No. 3. Mayer, Pulsatilla Hackelii. Holuby, Zweimal auf der Javorina. Kerner, Vegetationsverhältnisse Ungarns u. s. w. XL.

Isid. Pierre, Etudes théoriques et pratiques d'agronomie et de physiologie végétale. T. III. Céreales. Paris (ohne Datum). 12°.

Personal-Nachrichten.

Zu Nachfolgern Miquel's sind ernannt: Als Professor an der Universität Utrecht und Director des dortigen botanischen Gartens der bisherige Lector an der klinischen Schule zu Rotterdam, Dr. N. W. P. Rauwenhoff; als Director des Reichs-Herbariums zu Leiden der Professor der Botanik an dortiger Universität, Dr. W. F. R. Suringar.

Am 23. März starb zu Berlin der ordentliche Professor an der dortigen medicinischen Facultät Dr. Carl Heinrich Schultz. Der Verstorbene, der sich in späteren Lebensjahren Schultz-Schultzenstein schrieb, erreichte ein Alter von 73 Jahren. Seiner Thätigkeit auf dem Gebiete der botanischen Morphologie und Physiologie verdankt man manche schöne Beobachtung, wenn auch seine eigenartigen Ansichten bei den Fachgenossen nicht immer günstige Aufnahme fanden.

Oeffentliche Blätter melden den am 19. März erfolgten Tod von Wilhelm Ritter von Haidinger. Er war geboren zu Wien am 15. Februar 1795. Auf dem Gebiete der Botanik war er nur durch kleinere paläontologische Arbeiten selbst thätig, den Arbeiten Anderer aber vielfach, zumal durch die Herausgabe der „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen" (1846) direct förderlich.

Am 1. März d. J. starb zu Charlottenhof bei Potsdam der Kgl. Hofgärtner a. D. Gustav Adolf Fintelmann, bis kurze Zeit vor seinem Tode auf der Pfaueninsel bei Potsdam thätig. Der Verstorbene war als eine Autorität auf dem Gebiete der Dendrologie anerkannt, auf welchem er durch seine 1841 zu Berlin geschriebene „Waldbaumzucht" auch in erfolgreicher Weise als Schriftsteller auftrat. Er besass auch eine gediegene Kenntniss der deutschen Flora, der er zu Hause wie auf seinen Reisen stets lebhaftes Interesse widmete und welche er durch manchen guten Fund bereichert hat.

In dem vorigen Jahrgang d. Z. Sp. 600 haben wir den Tod Dr. Carl Müller's aus Berlin kurz angezeigt, hoffend, dass eine eingehendere Lebensnachricht über den Verstorbenen von einem ihm näher stehenden Botaniker uns zugehen werde. Da dieses bis jetzt nicht der Fall war, so seien hier wenigstens die Nachrichten über den verdienstvollen Mann nachgetragen, welche wir selber zu sammeln im Stande waren.

Dr. phil. Carl Müller (Berolinensis) war am 20. Februar 1817 zu Berlin geboren, der Sohn des Geheimen Cabinetsraths Müller. Von seinem Jünglingsalter an leidend an einem schmerzhaften Rückenmark- und Nervenübel, sah er sich genöthigt, der begonnenen juristischen Laufbahn, auf welcher er bis an das 3te Staatsexamen gelangte, zu entsagen, und widmete sich ganz der Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen, besonders botanischen Studien — daneben mancherlei Kunstbeschäftigung übend, und wegen seiner Kenntnisse und Talente auf allen diesen Gebieten nicht minder wie seiner trefflichen Eigenschaften des Characters und Herzens hochgeschätzt von allen ihm nahe stehenden.

Er führte lange Zeit das Amt eines Generalsecretärs der Gesellschaft der Gartenfreunde Berlins. Für die wissenschaftliche Botanik erwarb er sich das hohe Verdienst, dass er nach Walper's Tode die Herausgabe der Annales botanices systematicae übernahm und bis an sein Ende fortführte. Andere botanische Arbeiten von ihm sind dem Ref. nicht bekannt. C. Müller starb am 21. Juni 1870 in dem Bade Oeynhausen, wo er Linderung seiner Leiden suchte.

Hinsichtlich der Annales botanices systematicae darf hier wohl hinzugefügt werden, dass, dem Vernehmen nach, die Fortsetzung derselben durch Dr. A. Garcke zu erwarten steht.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 16. 21. April 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: G. Stenzel, Ueber die Blätter der Schuppenwurz. — **Litt**: Comptes rendus. Tom. 70. — **Neue Litt.** — **Anzeige.**

Ueber die Blätter der Schuppenwurz (Lathraea Squamaria).

Von

Dr. G. Stenzel.

(Hierzu Tafel III.)

Wie die Keimung der Schuppenwurz, ihre Verbindung mit der Nährpflanze, ihre Stellung im Systeme schon zu mehrfachen Untersuchungen und vergleichenden Beobachtungen Anlass gegeben haben, ohne dass hierin bis jetzt ein ganz befriedigender Abschluss erreicht worden wäre, so gilt das auch von den in der That sehr merkwürdigen Schuppen am unterirdischen Stamme derselben.

Schon 1830 *) wurde von Meyen namentlich die drüsige Bekleidung ihrer Hohlräume genauer beschrieben. „In den unter der Erde wachsenden Blättern der *Lathraea squamaria*“, sagt er, „findet man eine ganze Menge Lufthöhlen, die auf dem Vertikalschnitte des Blattes elliptisch sind **) und in kleinen Entfernungen neben einander gereiht vorkommen. Sie haben gewöhnlich die Länge des ganzen Blattes, ... sind nicht regelmässig geformt, sondern zeigen hin und wieder Windungen, Vertiefungen und Erhabenheiten“. Auch beobachtete er schon „im ganzen Umfange der Höhle dicht unter der äussersten Zellenlage sehr bedeutende Geflechte von punktirt-wurmförmigen Spiralröhren“. An eine Beschreibung der Drüsen knüpft er endlich die Bemerkung, dass sich bei ziemlich ausgewachsenen Exemplaren dieser Pflanze in den Höhlen grosse Stücke von reinem kohlensaurem Kalk bilden. „Die gelbe Farbe, die zu dieser Zeit die Drüsen erhalten und die Kalkerde, mit der sie selbst um diese Zeit bedeckt sind, lassen darauf schliessen, dass diese Drüsen die kohlensaure Kalkerde absondern, die dann in der Mitte der Höhle zu einer bedeutenden Druse anschiesst“.

Die letzte Angabe namentlich bestimmte mich, die Blätter der Schuppenwurz von Neuem zu untersuchen, da dieselbe nicht selten in Boden wächst, in welchem man einen erheblichen Kalkgehalt nicht erwarten kann — in dieser Beziehung freilich war meine Mühe vergeblich, denn ich habe selbst in den Lufthöhlen der Blätter vom Gipfel und vom Südabhange des Zobten, welche also auf dem kalkhaltigen Gabbro gewachsen waren, keinerlei Ausscheidung von kohlensaurem Kalk finden können. Gerade dieser Umstand verlor aber überhaupt seine Bedeutung, als ich fand, dass die Lufthöhlen mit der äusseren Umgebung in offener Verbindung stehen, ihr Inhalt also ebenso gut von aussen hineingelangt, wie von den Drüsen abgesondert sein kann.

*) Meyen, Phytotomie S. 207 f. u. Abbildung der Drüsen in Secretionsorgane d. Pfl. T. I, Fig. 24. 25.

**) Es gilt das mehr von den kleineren Schuppen der nicht blühbaren Zweige, worüber das Nähere weiter unten.

Von aussen betrachtet sieht man freilich nur, dass in grösserer oder geringerer Entfernung von der Anwachsstelle des Blattes (Fig. 1 a) der Blattrücken sich plötzlich wulstartig erhebt (b), um von da allmählich nach dem scharfen Aussenrande zu verlaufen. Durchschneidet man aber das Blatt von irgend einer Stelle des Grundes nach dem Rande hin, senkrecht gegen die Blattfläche, so zeigt sich, dass diese Bildung dadurch entsteht, dass die fleischige Verdickung des Blattes, welche vom Aussenrande nach dem Grunde allmählich ansteigt, hier in einen stark vorspringenden Rand ausgeht, welcher sich nach hinten und unten krümmt, bis er die vom Grunde sich heraufziehende Blattfläche erreicht (Fig. 3, 4, 6 bei H); ja gewöhnlich rollt er sich hier noch mehr oder weniger nach innen ein.

Auf diese Weise entsteht innerhalb des Wulstrandes eine kleine *Querhöhle* (Fig. 2—6 : H), welche sich, wie dieser, im flachen Bogen um den Blattgrund zieht und nach hinten durch eine breite, wenn auch sehr enge Spalte mit der äusseren Luft in offener Verbindung steht.

Von dieser Querhöhle gehen strahlenförmig nach dem ganzen Umfange hin enge *Hohlräume* aus (Fig. 2 h), welche schon von aussen, namentlich an alten Blättern, als schwach durchscheinende dunklere Streifen wahrgenommen werden (Fig. 1). In ihrem ganzen Verlaufe lassen sie sich verfolgen, wenn man, wie in Fig. 2, von der Querhöhle (H) aus den verdickten Theil des Blattes bis zum Rande abhebt. Diese Hohlräume sind bei den *grossen Schuppen* des *Hauptstengels* senkrechte Spalten, wie der Querschnitt (Fig. 7, 8, 9) zeigt, auf welchem sie als langgezogene, nach aussen verbreiterte Lücken erscheinen. Ihre schmale *Grundfläche* ist ziemlich eben und nähert sich gegen den Umfang hin langsam der Innenfläche des Blattes. Die breiten *Seitenflächen* sind wenig gebogen bei den kürzeren seitlichen Spalten (Fig. 2 h, h, 7—9), dagegen mit mannichfachen Aussackungen, namentlich nach dem Umfange hin bei den schräg nach vorn gerichteten (Fig. 2 h′) und noch mehr bei den in der Mitte liegenden (h″), bei welchen die Ausbuchtungen oft in förmliche Seitenkanäle verlängert sind. Sind diese gewunden, so scheinen einzelne derselben auf Längs- und Querschnitten oft gesonderte, im Gewebe liegende Höhlen darzustellen (z. B. Fig. 3 h′); in der That habe ich aber nie einen geschlossenen Hohlraum in den Blättern von *Lathraea* gefunden, sondern alle hingen wenigstens durch feine Kanäle mit einer der Spalten zusammen. Mit grösserer Regelmässigkeit ist die verbreiterte, nach *oben gewendete Seite* der Spalten buchtig auf- und abgebogen, und die bis nahe an die Aussenfläche vordringenden Ausbauchungen setzen sich selbst von der gemeinschaftlichen Querhöhle aus in den nach hinten übergeschlagenen Vorsprung fort (Fig. 4, 5 h, b). Auch hier ist ihre Oberfläche mit demselben kleinzelligen, zartwandigen, trüben Zellgewebe bekleidet, um welches ein Geflecht von Gefässbündelzweigen verläuft, während seine freie Fläche ebenfalls mit den von Meyen beschriebenen Drüsen besetzt ist.

In den *kleineren Schuppen* der *Seitenäste* sind die Hohlräume zwar im Wesentlichen gleich gebildet, aber weniger zahlreich und weniger regelmässig. Ihr Querschnitt ist mehr oval, ja zuweilen in die Breite gezogen, mit Erweiterungen und Ausbauchungen verschiedener Art.

Angesichts dieser von allen Bekannten — mit Ausnahme einiger nahe verwandten Pflanzen — abweichenden Bildung drängt sich die Frage nach der morphologischen Bedeutung der verschiedenen Theile, namentlich der zurückgekrümmten, gewisser Massen einen verbreiterten Sporn darstellenden Wulst auf. Diese Deutung hat Irmisch in einer Anmerkung seines Werkes „Zur Morphologie der monokotylischen Knollen- und Zwiebelgewächse (S. 188) gegeben, auf welche ich erst durch die Güte des Verfassers aufmerksam gemacht wurde, nachdem ich über die bisher dargestellten Verhältnisse eine Mittheilung in der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur gemacht hatte *). Irmisch erklärt die eigenthümliche Bildung der Blätter daraus, dass der dicke, fleischige Rand ringsum nach unten zurückgeschlagen sei, während bei den obersten Blättern der Grundachse nur die fleischigen Seitenhälften zurückgeschlagen zu sein pflegen, indem dann die platte Mittelfläche dünnhäutig ist.

In der That erfolgt der Uebergang von den fleischigen Schuppen des Wurzelstocks zu den dünnhäutigen des Blüthenschafts meist in wenigen Schritten, ja oft stellt nur eine einzige Schuppe eine entschiedene Mittelbildung zwischen beiden dar. Die Ausbildung derselben ist aber fast an jedem Stengel verschieden: bald ist sie von den häutigen oberen, bald von

*) Ein kurzer Bericht darüber im Jahresbericht der Gesellschaft für 1863, S. 79 f.

den fleischigen unteren wenig verschieden, und eine Vergleichung mehrerer von verschiedenen Blüthenstengeln giebt daher immerhin genug Anhaltspunkte, um die Auffassung von Irmisch zu bestätigen. Am leichtesten lässt sich die Umbildung verfolgen, wenn man von den, gewöhnlichen Deckschuppen ganz ähnlichen, häutigen Schuppen am Blüthenschaft ausgeht.

An den untersten derselben findet man zuweilen den Rand rechts und links unten ein wenig nach hinten zurückgeschlagen (Fig. 16b, b'). Wo dies einigermassen entschieden hervortritt, ist der umgeschlagene Rand merklich verdickt und daher steifer (Fig. 14b, 15b). In der dadurch gebildeten Grube sieht man ganz deutlich die ersten Anfänge der Höhlenbildung, welche bei den fleischigen Schuppen eine so hohe Ausbildung erreicht. Es ziehen sich nämlich hier flache Vertiefungen zwischen den Gabelästen der Rippen hin (Fig. 15h), welche durch die Undurchsichtigkeit des kleinzelligen Gewebes, welches sie auskleidet, und beginnende Drüsenbildung an ihrer Oberfläche ganz entschieden an jene Hohlräume erinnern.

An einem anderen Stengel machte den Uebergang eine grosse Schuppe, deren ganzer mittlerer Theil noch ganz dünn, häutig, nach oben bräunlich gefärbt war (Fig. 16b), während beide Ränder (g) bereits in ihrer ganzen Breite weiss, fleischig verdickt, und nach hinten zurückgeschlagen sind. Die in ihrem Inneren schon ziemlich ausgebildeten radialen Höhlungen treten auch hier als flache Vertiefungen (h) nach der Blattmitte heraus; von besonderer Wichtigkeit aber ist, dass man den Vorderrand der Schuppe (b) mit grössester Bestimmtheit in den nach innen eingeschlagenen Rand der Seitenwülste verfolgen kann.

Ganz dasselbe gilt von einer dritten Schuppe (Fig. 17), deren dünnhäutiger, bräunlicher Mittellappen aber schon so stark zurückgeschlagen war, dass die Spitze (b) dem Blattgrunde auflag, während ihre Ränder sich als zarte Schwielen nach den eingerollten Seitenrändern hin verfolgen liessen.

Aeusserlich sehr verschieden und doch im Bau ganz ähnlich war eine ganz weisse, scheinbar auch ganz fleischige Schuppe (Fig. 18), deren mittlerer Theil (g) fast in der ganzen Breite des Blattes über die Seitentheile (g) bis an den Grund zurückgebogen war. Während aber diese in Allem den fleischigen Schuppen gleich gebildet waren, liess der

Längsschnitt durch den Mittellappen (Fig. 19) deutlich erkennen, dass derselbe nicht in einer scharfen Kante, sondern in einem stumpfen Bogen (g) zurückgekrümmt, selbst hier nur wenig verdickt, weiterhin aber ganz dünn und sein häutiger Rand nochmals nach innen und oben eingeschlagen sei. Nur hier fand sich eine Schicht des kleinzelligen Gewebes, wie es die Blatthöhlen auskleidet (h), doch ohne Drüsen. Noch deutlicher, als bei dem vorigen Blatte verliefen hier die Ränder des umgeschlagenen Mittellappens rechts und links nach den eingerollten Rändern der Seitentheile, nicht aber nach der nach aussen gerichteten Blattkante (g).

Dieser fast gegenüber stand eine Schuppe (Fig. 20), welche der Fig. 17 abgebildeten in ihrem Gesammtansehen noch ähnlicher war. Beide Seiten waren bereits vollständig zu fleischigen Schuppentheilen umgebildet, nur in der Mitte zwischen beiden war die Blattspreite als ein kleines häutiges Läppchen nach hinten zurückgeschlagen, welches ebenso wie die Mitte des ganzen Blattes wenig verdickt war (Fig. 21). Gleich daneben trifft der Längsschnitt schon einen der beiden fleischigen Seitentheile mit ausgebildeten Luftlücken (Fig. 22), aber auch hier ist die nach vorn gerichtete Kante noch stumpf abgerundet (g). Erst etwas weiter von der Mitte erhebt sich, wie der folgende Längsschnitt zeigt (Fig. 23), vorn ein noch wenig hervortretender Kiel, welcher weiterhin noch schärfer ausgeprägt ist. Zugleich wird sowohl der Blattgrund als auch der übergeschlagene Theil noch fleischiger.

So stellt diese Schuppe, die kleine Stelle an der Spitze ausgenommen, den Bau der eigentlichen fleischigen Schuppen des Wurzelstocks dar. Auch bei diesen ist oft, bei einer ganzen Anzahl unterhalb des Blüthenschaftes, die Mitte merklich dünner als die Seitentheile (z.B. Fig. 8) und deutet so auf das von beiden Seiten nach der Mitte fortschreitende Zurückschlagen des Blattrandes hin, wie umgekehrt meistens mehrere der ganz dünnhäutigen Schuppen des Blüthenschaftes scharf zurückgeschlagen an denselben angedrückt sind und dadurch an die Bildung der unterirdischen Blätter erinnern.

Mit Gewissheit geht aus der Vergleichung dieser Mittelformen hervor, dass als die *Oberseite* der Schuppen nicht nur die dem Stengel zugewendete Fläche zu betrachten ist, sondern auch die ganze nach aussen gekehrte gewölbte Fläche von der im Umfang liegenden Kante bis zum Rande des in der Querhöhle unter der

hier in den feinen, die Höhlungen umziehenden Zweigen enden.

Alle diese Betrachtungen kommen darauf hinaus, dass die eigenthümliche Bildung der fleischigen Schuppen am Wurzelstock der *Lathraea Squamaria* so zu erklären ist, dass der Aussenrand derselben sich von vorn und den Seiten nach dem Blattgrunde hin zurückgeschlagen hat, bis er die Oberseite des Blattes in einem flachen Bogen um den Blattgrund her erreicht und sich hier noch mehr oder weniger weit einrollt. Die *Blattunterseite* krümmt sich daher eine Strecke über der Anwachsstelle des Blattes nach oben und dann nach hinten bis an den eigentlichen Vorderrand des Blattes und umgiebt so eine flach gebogene Querhöhle, welche unter dem eingerollten Vorderrande mit der Umgebung durch eine enge Spalte in offener Verbindung steht. In diese Querhöhle münden spaltenförmige oder sackartige, sich nach vorn, oben und hinten erstreckende Höhlen in der fleischigen Blattmasse *).

Das Merkwürdigste ist nun, dass die durch Zurückkrümmung des Blattes entstandene, nach vorn gewendete Wölbung nicht nur eine so ausserordentliche Verdickung erfahren hat, dass sie den grösseren Theil der gesammten Blattmasse enthält, sondern dass sie in eine Kante vorgezogen ist, welche das Blatt bis auf seine breite Anwachsstelle rings umzieht und so den Vorderrand täuschend nachahmt. Bei den am unteren Theile des Blüthenschafts stehenden Schuppen ist diese Kante zwar oft noch stumpf oder selbst breit abgerundet; bei den grossen Schuppen am Wurzelstock aber scharf (Fig. 5 g), selbst mit vorspringendem häutigen Rande (Fig. 3, 4, 6), am ausgezeichnetsten aber an den untersten Schuppen der seitlichen Zweige (Fig. 24, 25), wo sie nicht nur in einen weit vortretenden häutigen Rand, sondern in der Mitte selbst in eine Spitze ausgeht, welche dieser Bildung ganz das Ansehen des Vorderrandes und dem Ganzen das eines gewöhnlichen fleischigen Schuppenblattes giebt.

*) Anfangs findet man in den Blattanlagen nur wenige Höhlen, z. B. 3, während in älteren Schuppen bis 11 vorhanden sind (Fig. 2, 8). Es scheint die Verdickung von der Mitte nach den Seiten fortzuschreiten und daher die weiter rechts und links liegenden kürzeren Spalten erst später mit dem fortschreitenden Breitenwachsthum der Schuppen angelegt zu werden.

Es ist dies eines der merkwürdigsten Beispiele für die sonderbare Erscheinung, dass ein Pflanzentheil an die Stelle eines anderen tretend auch so dessen ganze Gestalt und Ausbildung annimmt, dass man sich nur schwer von der dadurch hervorgerufenen Täuschung frei machen kann.

Erklärung der Abbildungen.

1) Die Brüche neben den Figuren bedeuten die Stärke der Vergrösserung.

2) Bei allen Figuren ist:

a die Anwachsstelle der Schuppe,

b deren eigentlicher Vorderrand,

g, g′, g″ die nach vorn (und aussen) gewendete Kante,

h, h′, h″ die radialen Spalten,

H die Querhöhle,

v Hauptgefässbündel,

w, w′ nach vorn gerichtete Gefässbündeläste;

Fig. 1. Fleischige Schuppe vom Wurzelstock der *Lathraea Squamaris* von aussen;

Fig. 2. Dieselbe, die obere Platte durch einen horizontalen Schnitt fortgenommen;

Fig 3. Längsschnitt aus einer Schuppe durch eine Scheidewand;

Fig. 4. Desgleichen durch eine Längsspalte;

Fig. 5. In einer Längsspalte durchschnittene grosse Schuppe;

Fig. 6. Längsschnitt, durch eine Scheidewand geführt;

Fig. 7. Querschnitt durch den vorderen, 8 durch den mittleren Theil, 9 durch den Grund einer Schuppe;

Fig. 10. Längsschnitt durch eine Zweigspitze, d Vegetationspunkt, f, f′ Blattanlagen, c Querfurche, p kleinzelliges, drüsentragendes Gewebe;

Fig. 11. Querschnitt durch ein ganz junges, 12 durch ein wenig älteres, 13 durch grösseres Schuppenblatt;

Fig. 14. Häutige Schuppe vom Blüthenschaft, bei b, b′ erste Spuren der Einrollung des Randes;

Fig. 15. Der Theil um b Fig. 14 vergr.;

Fig. 16. 17. Halb häutige, halb fleischige Schuppen;

Fig. 18. Fleischige Schuppe, mit noch dünnerem Mittellappen;

Fig. 19. Dieser längsdurchschnitten;

Fig. 20. Fleischige Schuppe mit kleinerem häutigem Mittellappen;

Fig. 21. Längsschnitt durch diesen, 22 dicht daneben, 23 etwas weiter entfernt;

Fig. 24. Gestielte Zweigknospe;

Fig. 25. Längsschnitt durch eine Schuppe derselben.

Litteratur.

Comptes rendus des séances de l'Academie des Sciences.

(*Fortsetzung. Vgl. B. Z.* 1870, *p.* 424.)

Tom. LXX. (1870, premier Sémestre).

Bemerkungen über die auf Pflanzenstengeln angegebenen Eisplatten. Von H. Baillon. (pag. 877.)

Bezüglich der über diesen Gegenstand früher gemachten Mittheilungen (vgl. B. Z. 1870, p. 386) macht der Verf. die kurze Bemerkung, dass es sich dabei, nach seiner Meinung, vielfach nicht um eine biologische, sondern eine rein physicalische Erscheinung handele. Jene Eisplatten treten vielfach aus todten Stengeln hervor, aus Längsspalten, welche diese beim Eintrocknen erhalten haben am Ende ihrer Vegetationszeit. Die Platten wachsen beträchtlich, wenn die zu jenen Stengeln gehörenden Wurzeln lebend geblieben sind und aus dem Boden neue Wassermengen emporheben.

Ueber die geologischen Mikrozymen (microzymas géologiques) verschiedenen Ursprungs. Von A. Béchamp. (p. 914.)

Reiner kohlensaurer Kalk übt auf Zuckerlösung oder Stärkekleister keine Fermentwirkungen aus. Besagte Körper bleiben, mit dem Kalksalze zusammengebracht, nach Zusatz von einem Tropfen Creosot auf 100 C. Cm. Substanz, Jahre lang unverändert. Kreide dagegen, auch ganz frisch gebrochene, setzt Stärkekleister in lösliche Verbindungen um, setzt Rohzucker in Intervertzucker und diesen in Alkohol, Essigsäure, Milchsäure, Buttersäure etc. um. Verf. hat früher zu zeigen gesucht, dass die Kreide diese Fermentwirksamkeit verdankt ihrem Gehalte an (äusserst kleinen, granulations moléculaires darstellenden) lebenden Organismen, welche er Mikrozyma nannte (Comptes rendus T. 63, p. 451). Er untersuchte nun andere Kalksteine auf ihre Fermentwirkung und ihren Gehalt an Mikrozyma und fand beide an 1) Kalk von Armissan bei Narbonne, mittel-tertiäre Süsswasserbildung. 2) Kalk von Barbentane b. Beaucaire, Meeresbildung, mittel-tertiär. 3) Kalk von Pignan, desselben Ursprungs und geologischen Alters. 4) Neocom-Kalk von Lavalette b. Montpellier, untere Kreide. 5) Kalkstein aus dem oberen Oolith von Savonnières u. Brauvilliers (Maas-Dep.) Alle diese Kalke hinterlassen, nach Einwirkung von Chlorwasserstoff, einen gelatinösen organischen Rückstand, welcher wie bei der Kreide stickstoffhaltig ist und die Mikrozymen enthält. Beispielsweise gaben von dem Oolith von Savonnières gr. 1000: nassen ausgewaschenen Rückstand gr. 106. Dieser hinterliess bei 130° getrocknet gr. 20,80 Trockensubstanz, diese nach Einäscherung gr. 18,97, sie enthält also gr. 1,83 verbrennliche (organique) Substanz. — Während der Auflösung des Oolithkalks in Chlorwasserstoff entwickelt sich ein eigenthümlicher bituminöser Geruch, der auch den mit jenem erhaltenen Gährungsproducten spurweise zukommt, bei anderen Kalken aber fehlt.

6) Kalktuff von Castelnau bei Montpellier, mit Blätterabdrücken, enthielt auch Mikrozyma, übte jedoch nur sehr langsame und unbedeutende Fermentwirkung aus.

Kohle von Bességues übte auf Stärke keine Fermentwirkung aus, obgleich sie glänzende farblose Körnchen, Mikrozymen ähnelnd, enthielt. Haideerde dagegen (terre de garrigue et terre de bruyère) enthielt Mikrozymen und wirkte energisch auf Stärkekleister. Dasselbe gilt in hohem Grade vom Strassenstaub der Städte.

Die Frage nach der Herkunft der in den Gesteinen enthaltenen Mikrozymen glaubt Verf. nun dahin beantworten zu sollen, dass dieselben die noch lebenden organisirten Ueberbleibsel der lebenden Wesen seien, welche in den betreffenden geologischen Perioden gelebt haben. Er stützt diese Ansicht auf die morphologische Identität dieser Mikrozymen mit denen, welche sich (als kleine Körnchen) aus den heutzutage lebenden Körpern bilden, über welche Verf. mit Hrn. Estor früher Untersuchungen veröffentlicht hat (eine morphologische Identität, welche wohl nur darin gesucht werden kann, dass sich beide zur Zeit morphologischer Beurtheilung entziehen. Ref.)

der Basis des Fruchtkörpers sind sie ziemlich gross, während sie nach oben an Grösse abnehmen, so dass am Hymeniumrand die kleinsten sich befinden.

B. Das *pseudoparenchymatische Gewebe* (Fig. 1 b.) bildet meistens die bedeutendste Masse des Fruchtkörpers. Die dünnwandigen Zellen, aus welchen es zusammengesetzt ist, besitzen auch verschiedene Dimensionen. In der Basis sind sie gross und mit einer grossen Vacuole im Protoplasma, oder mit einer Anzahl von kleinen, welche ihnen ein schaumiges Aussehen geben, versehen; während diejenigen des obern Theils oft unregelmässig, zusammengepresst und vollständig mit Protoplasma erfüllt sind. Zwischen diesen beiden Formen sind alle Uebergangsstufen vorhanden; sie bilden alle zusammen das pseudoparenchymatische Gewebe, dessen Zellen von verschiedener Grösse und mit verschiedener Quantität von Protoplasma, welches in allen Fällen durch Jodlösung eine braunrothe Farbe annimmt, erfüllt sind *). Zwischen den Zellen dieses Gewebes findet man nicht selten den *Scolecit* und gewisse Hyphen, deren nähere Besprechung unten folgen wird.

C. Die obere Fläche des pseudoparenchymatischen Gewebes ist von dem *Subhymenialgewebe* (Fig. 1.c.) bedeckt. Die Elemente, aus welchen es besteht, sind dünne, viel verzweigte Hyphen, die sich vielfach durchkreuzen, und mehr oder weniger horizontal verlaufen. Die Zellen dieser Hyphen sind ensweder mit wässeriger Flüssigkeit, oder mit Protoplasma gefüllt, welches von Jodlösung gelb gefärbt wird. Es ist kaum nöthig hinzuzufügen, dass dort, wo sich beide Gewebe, das subhymeniale und das pseudoparenchymatische berühren, ihre Elemente untermischt sind.

Das *Hymenium* ist aus a) Schläuchen, b) Paraphysen und c) einer gallertartigen Substanz, welche diese beiden Organe verbindet, zusammengesetzt. Diese Substanz ist bei *Ascobolus furfuraceus* schwefelgelb gefärbt und nimmt von Jodlösung eine bläuliche Färbung an.

Die *Paraphysen* sind schmale, sehr dünnwändige, mit Querwänden versehene Röhrchen, die mit einem vacuolenenthaltenden Protoplasma gefüllt sind, welches von der Jodlösung eine

*) Diese mit dem Epiplasma der Schläuche identische Reaction wurde schon von H. Prof. de Bary nachgewiesen. Fruchtentwickelung d. Ascomyceten p. 23. 1863.

hübsche violette oder braunrothe Farbe annimmt. Sie sind bloss in ihrem Basaltheile verzweigt und haben dieselbe Lage wie die Schläuche, stehen also zu der Hymenialfläche immer vertical.

Den *Bau des Ascus* ebenso wie die *Sporenentwickelung* genau kennen zu lernen war meiner Meinung nach nicht überflüssig, da der letztere Process nicht immer richtig interpretirt worden ist *). Es ist hier wirklich nicht leicht, die Wahrheit zu erkennen, weil Wasser den Inhalt des Schlauches ungemein rasch desorganisirt. Um dieses Hinderniss zu beseitigen, benutzte ich eine concentrirte Albuminlösung. Diese Methode, welche H. Prof. Strasburger für embryologische Untersuchungen angewendet hat, leistete mir vortreffliche Dienste; bloss mit ihrer Hülfe konnte ich denselben Gegenstand eine ganze Stunde beobachten, ohne die mindeste Veränderung zu bemerken.

Ein junger Ascus, welcher sich schon zur Sporenbildung vorbereitet hat, besitzt eine keulenförmige Gestalt und ist mit stark lichtbrechendem Protoplasma erfüllt, welches nicht in allen Theilen homogen, sondern mit Vacuolen versehen ist. Der obere Theil ist vollständig vacuolenfrei und deshalb vollkommen homogen, in demselben befindet sich ein kugelrunder, schwach lichtbrechender Nucleus, welcher einen Nucleolus einschliesst. Im übrigen Protoplasma befinden sich entweder eine bis zwei so grosse Vacuolen, so dass jenes selbst auf eine wandständige Schicht reducirt wird, oder eine Menge derselben, von denen die kleinsten im medianen Theile, die grösseren aber im unteren angesammelt sind (Fig. 3.). In diesem Zustande wird das Protoplasma des Ascus von der Jodlösung gelb, die Membran aber blau gefärbt **)

Vor der Sporenbildung verlängern sich zuerst die Schläuche in ihrem obern Theile, d. h. wo das Protoplasma völlig homogen ist, ohne ihre Structur im mindesten zu verändern; dann verschwindet in einem gewissen Momente der Nucleus und plötzlich erscheinen die acht Sporen auf einmal (Fig. 4.). Secundäre Zellkerne, welche der Sporenbildung vorhergehen, wie H. Prof. de Bary bei manchen Pezizen gefunden hat ***), ist mir zu beobachten nie gelungen.

*) Siehe Boudier l. c. p. 198.

**) Vergl. Coemans l. c. p. 6, de Bary, Morphologie u. Phys. d. Pilze, Flechten u. Myxomycet. p. 108.

***) l. c. p. 108 u. f.

Diese simultan entstandenen Sporen sind zuerst kugelförmige, schwach lichtbrechende Protoplasmaportionen, in deren Mitte ein Zellkern mit einem Nucleolus vorhanden ist; in diesem Zustande besitzen sie noch keine feste Membran und werden durch Ammoniak gänzlich zerstört. Später werden sie oval (Fig. 5), und bekleiden sich mit einer anfangs sehr dünnen Cellulosemembran (Fig. 6), welche durch Jodlösung, ebenso wie die Ascusmembran, blau gefärbt wird, während das Protoplasma der Sporen und das zu ihrer Bildung nicht verbrauchte eine gelbe Farbe annimmt.

Diese Reaction ist nicht dauernd; das Protoplasma des Schlauches, welches die Sporen umschliesst, nimmt allmählich die characteristische Epiplasmareaction an; dann wird es von Jodlösung schön violett oder braunroth gefärbt. Während der Sporenausbildung verschwindet das Epiplasma nach und nach; sind jene aber vollständig reif, so bleibt von ihm nur eine sehr dünne wandständige Schicht übrig.

Die Erscheinungen, welche in der Spore stattfinden, sind von diesem Momente ab, in welchem sie eine feste Membran bekommen, bis zu ihrer vollen Reife hauptsächlich diese: sie gewinnen fortwährend an Grösse, ihr Inhalt wird körnig und die Membran bedeutend verändert. Die letztere wird derber, verdoppelt sich (Fig. 7), bekommt ein gallertartiges Anhängsel (Fig. 8) und schliesslich eine violette Hülle (Fig. 9.).

Eine vollkommen reife Spore besteht also aus dem protoplasmatischen Inhalt, dem farblosen zweischichtigen Endosporium, dem violetten Exosporium und dem gallertartigen Anhängsel (Fig. 10), welches eine Seite der Spore von aussen bedeckt *). Das Anhängsel bildet den am leichtesten zerstörbaren Theil der Spore, was man schon a priori aus seiner Beschaffenheit schliessen kann. Es genügt, den Pilz in einer mässigen Feuchtigkeit zu halten und dadurch die Sporenausstreuung zu verspäten, um es schon im Innern des Schlauches sich lösen zu sehen. Die violette Membran ist eigenthümlich gezeichnet (Fig. 9, 10.) Die Betrachtung unter starker Vergrösserung zeigt, dass, was man bis jetzt für Spalten hielt, nichts weiter als dünnere Streifen derselben Membran sind, welche gar keine Löcher besitzt. H. Boudier hat zuerst gefunden, dass diese Membran zerbrechlich ist*); man darf auf das Deckglas nur einen Druck ausüben und es gleichzeitig verschieben, um diese Eigenthümlichkeit zu constatiren. Dann sieht man, dass das Exosporium sich von der Spore abtrennt, aber nicht in Form einer Membran, sondern als amorphe Masse; während die übrigen Sporentheile vollständig intact bleiben. Weder diese Consistenz, noch die hübsche violette Farbe des Exosporium sind von langer Dauer; bewahrt man die Spore mehrere Tage trocken oder feucht auf, so sieht man, dass es eine braune Farbe und eine andere Beschaffenheit annimmt. Es lässt sich nicht mehr so leicht zerreiben und wird in Form einer Membran abgelöst, deren Structur dann am leichtesten zu erkennen ist.

Chemische Reagentien verhalten sich verschieden gegen das normale und das braune Exosporium. Aetzkalilösung und Ammoniak verändern die violette Spore in folgender Weise: das gallertartige Anhängsel verschwindet in einem Augenblicke, das Exosporium dagegen quillt auf und entfärbt sich in ein paar Secunden. Dann erscheint es als gallertartige Scheide mit wenig regelmässigen und schwer wahrnehmbaren Contouren; es löst sich allmählich in diesen Flüssigkeiten auf, die übrigen Sporentheile jedoch bleiben während der ganzen Operation intact. Salz- und Salpetersäure wirken in ähnlicher Weise, aber das Exosporium quillt in ihnen nicht so stark auf. Wenn aber das Exosporium die braune Farbe angenommen hat, bleiben diese Säuren, ebenso wie das Ammoniak, ohne Wirkung. Aetzkalilösung dagegen wirkt viel energischer; das Exosporium wird vom Endosporium getrennt und so stark in der Richtung der Fläche ausgedehnt, dass die in ihren übrigen Theilen unveränderte Spore in seiner Mitte frei wird. Wenn dieses Reagens recht concentrirt ist und eine gewisse Zeit einwirkt, dann wird die äussere Schicht des Endosporium ebenso ausgedehnt und an gewissen Stellen aufgebläht (Fig. 13.); bei noch weiterer Wirkung jedoch vollzieht sich eine gänzliche Trennung der beiden Schichten. Concentrirte Schwefelsäure verursacht immer eine bedeutende Zersetzung der Spore. Das violette Exosporium geht in eine Indigofarbe über, wird dann blassgrau, verliert seine characteristischen Zeichnungen, dehnt sich aus und bekommt nicht selten Querfalten (Fig. 11),

*) Bei manchen Ascobolen, z. B. ***A immersus***, ist die ganze Spore mit einer gallertartigen Hülle umgeben.

*) l. c. p. 203.

kann, ohne Wasser von aussen aufzunehmen. Sie wurden in der Art ausgeführt, dass stark welke Pflanzen, oder belaubte Zweige, oder Blätter, letztere nach Verkittung der Schnittflächen, in feuchte Luft suspendirt wurden. (Blätter von *Malva silvestris*, junge Zweige von *Solidago canadensis*, Hollunder, Triebe von *Campanula Trachelium*, *Mercurialis annua*, *Parietaria officinalis*.) Nach 1 bis mehreren Tagen nahmen sie immer mehr oder minder vollständigen Turgor an; die Wägung ergab aber immer eine Gewichtsverminderung, z. B. bei einem Zweige von *Sambucus* von gr. 16,60 auf gr. 15,60, bei dem Stocke von *Parietaria* von gr. 5,65 auf gr. 4,78. Eine Wasseraufnahme von aussen findet demnach nicht statt. Genauere Betrachtung der Veränderungen, welche an den Versuchsobjecten eintreten, zeigt, dass die jüngeren Theile auf Kosten der an Volum abnehmenden älteren die Turgescenz wiedererlangen, dass also eine Umlagerung des vorhandenen Wassers in diesem Sinne stattfindet, in gleicher Weise wie bei der auskeimenden Kartoffel (Nägeli, Bot. Mittheil. p. 38) Wasser aus der schrumpfenden Knolle in die turgiden Triebe tritt.

Ueber das Bildungsgewebe (Zone génératrice) der Anhangsorgane (appendices) bei den Pflanzen. Von Cave. (p. 83.)

Des Verf's. Resumé lautet: In einem jungen appendiculären Organe (z. B. Blatt. Ref.) bemerkt man eine vollständige Continuität zwischen dessen Zone génératrice und derjenigen der Achse, an welcher das Organ entsteht. Diese Continuität ist bleibend zwischen der Achse und den Nerven, aber die Zone génératrice der Nerven und die des Parenchyms entfernen sich von einander in Folge des Fortschritts der Entwicklung. Selbst in einem erwachsenen Blatte findet man Spuren der ursprünglichen Continuität, wenn man die jüngst entstandenen Theile untersucht.

Pasteur berichtet (p. 182) über die günstigen Resultate, welche die nach seiner Angabe getroffene Auswahl der Eier für die Erziehung von Seidenraupen ergab. Weitere Materialien hierüber folgen später p. 293, 296.

Untersuchungen und Versuche über die Natur und den Ursprung der Sumpf-Miasmen. Von P. Balestra. (p. 235.)

Verf. betrachtet Algensporen als den Sitz der Miasmen.

Anzeige des Werkes von Plée: Types des familles des plantes de France. 2400 colorirte, nach der Natur aufgenommene Abbildungen.

Ueber die specifische Identität der *Phylloxera* auf den Blättern mit der auf den Wurzeln des Weinstocks. Von J. E. Planchon und J. Lichtenstein. (p. 298.)

Resultate einiger mykologischer Versuche. Von E. Roze. (p. 323.)

Wiederholung von Oersted's Aussaatversuchen von *Podisoma*. — Aussaatversuche mit *Claviceps*, sowohl mit dessen Conidien als Ascussporen. Beiderlei Fortpflanzungszellen, in Wassertropfen vertheilt, wurden in mehrfach variirter Weise auf blühbare Aehren von Getreide, Quecke, Lolium gesäet, mit reichlicher Sclerotiumentwickelung als Resultat.

(*Beschluss folgt.*)

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung vom 10. *Novbr.*

Herr Dr. Engler sprach über *neue Pflanzenformen Schlesiens*, zunächst über *Bidens radiatus* Thuill., dessen Auffindung in unserer Provinz kaum noch zweifelhaft war, nachdem die Pflanze in Böhmen und Sachsen nachgewiesen worden war. Diese interessante Art wurde in Gesellschaft der beiden anderen häufigen Arten der Gattung, sowie in Gesellschaft von *Lindernia*, *Elatine triandra*, *Carex cyperoides*, *Scirpus ovatus*, *Rumex palustris* etc. in grosser Menge am Vorgelege eines grossen Teiches im Dorfe Peilau bei Reichenbach von den Herren Apotheker Fick und Dr. Schumann aufgefunden. Ferner wurde vorgelegt *Orobanche flava* v. Mart., welche Weber Roth auf den Wurzeln von *Petasites officinalis* in der oberen Waldregion der Sonnenkoppe aufgefunden hatte; diese Pflanze ist nicht blos neu für Schlesien, sondern auch für Norddeutschland. Hieran schlossen sich Mittheilungen über die Flora des Rehorn, dessen kahler Gipfel trotz seiner geringen Höhe eine vollalpine Flora trägt; namentlich treten *Anemone alpina* und

Anemone narcissiflora, sowie *Potentilla aurea* in grosser Menge auf; mit diesen finden sich auch *Lycopodium alpinum*, *Phleum alpinum* und die in dem angrenzenden Riesengebirge seltene *Viola lutea*. Demzufolge erscheint es gerechtfertigt, den Rehorn mit in das Gebiet der Riesengebirgsflora hineinzuziehen. Unter einer Anzahl interessanter Pflanzen, welche Herr Kreis-Gerichts-Director Peck in der Umgegend von Schweidnitz gesammelt hatte, befand sich auch *Verbascum nigrum* und *phlomoides* von Polnisch-Weistritz und *Rhianthus angustifolius* Gmel. vom Költschenberge.

Hierauf berichtete Herr Dr. Engler über die botanischen Arbeiten des im Jahre 1829 geborenen, im verflossenen Sommer verstorbenen Thierarztes Schwarzer aus Kuhnern bei Striegau, der sich um die Erforschung der heimathlichen Flora verdient gemacht und dessen sorgfältige Vorbereitungen zu einer Bearbeitung der schwierigen Gattung *Rubus* durch seinen Tod unterbrochen wurden. Sein, namentlich an Rubusarten sehr reiches, Herbar hat noch keinen Käufer gefunden.

Herr Professor Dr. Milde bespricht die *Flora des Hirschberger Thales und sporadische Erscheinungen im Pflanzenreiche.* Derselbe hat namentlich die Moose der zahllosen Granittrümmer des genannten Thales genauer beachtet und gefunden, dass die Zahl der Arten merkwürdig gering, namentlich das Vorkommen alpiner Flüchtlinge fast ganz vermisst werde.

Grimmia Donnii und *G. contorta* sehr selten, dagegen sehr gemein *G. leucophaea* und demnächst *G. ovata* und *G. commutata*, *G. Schultzii*. *G. trichophylla*, ganz vermisst wird *G. Muehlenbeckii* und von *Andreaea petrophila* und *Grimmia Hartmannii* wurden nur ein Räschen gefunden.

Hiermit wird die Flora der nordischen Geschiebe verglichen, die total verschieden davon und weit mannigfaltiger, daher auch sicherlich einen anderen Ursprung hat und jedenfalls mit den von ihr bewohnten Felsmassen an den gegenwärtigen Standort gebracht worden ist. An den zahlreichen Seen bilden *Scirpus lacustris* und *Equisetum limosum* Massenvegetation, auf den Sumpfwiesen sind namentlich *Comarum*, *Drosera rotundifolia* und *Trifolium spadiceum* verbreitet, sehr selten *Carex cyperoides*, *Potentilla norvegica* und *Scirpus maritimus*.

Es ist dem Vortragenden sehr wahrscheinlich, dass diese Seen auch von *Isoëtes* bewohnt werden. Als grosse Seltenheit wird vom torfigen Boden des Scheibenteichrandes *Bryum cyclophyllum* erwähnt, dessen seltenes und sporadisches Vorkommen jedenfalls mit der Natur des Standortes zusammenhänge. Auf einer sandigen Wiese wurde *Bryum alpinum* beobachtet, das früher in Schlesien zu den seltensten Arten gehörte, jetzt aber an zahlreichen Orten, namentlich in Ausstichen neben der Eisenbahn, auftaucht, so dass die Sporen dieser Art durch die Erdarbeiten erst heraufgefördert und entwickelungsfähig geworden zu sein scheinen, was das sporadische Auftreten dieser Art leicht erklären würde. Der Vortragende bespricht ferner eine Oertlichkeit bei Nimkau, auf welcher er eines der merkwürdigsten sporadischen Vorkommnisse zu constatiren Gelegenheit hatte. Auf einem feuchten Haidestriche fand derselbe nämlich zwei kleine Nester des bisher nur in Lappland und auf dem Kamme des Riesengebirges beobachteten *Sphagnum Lindbergii*. Die Pflanze machte am Standorte den Eindruck, als sei sie der letzte kümmerliche Rest eines früheren grösseren Bestandes. In der That fand der Vortragende auf den weit ausgedehnten Torfstichen Nimkau's nur *eine* Wiese, die noch ihre ursprüngliche Torfflora, fast ganz aus Sphagnen bestehend, bewahrt hatte. Es ist dies die bekannte Torfieldia-Wiese.

Ein anderes merkwürdiges, vereinzeltes Vorkommen ist das von *Hypnum rugosum* auf einem Diluvial-Sandhügel vor Nimkau.

Das sporadische Auftreten anderer Pflanzenarten ist leicht zu erklären durch das Gebundensein an eine nicht häufige Gebirgsart, wie z. B. *Asplenium adulterinum* und *A. serpentini* auf der einen und *A. Seelosii* auf der anderen Seite.

Bei anderen Arten ist sporadisches Vorkommen gewiss oft nur scheinbar und sie wegen ihrer unscheinbaren Tracht oder grosser Aehnlichkeit mit anderen Species nur vielfach übersehen, wie *Bidens radiatus*, *Botrychium lanceolatum*.

Die sporadischen Erscheinungen im Pflanzenreiche können demnach sehr verschiedene Gründe haben und wird man zur Erklärung derselben in manchen Fällen sogar auf frühere Zeiten zurückgehen müssen.

Neue Litteratur.

Hanstein, J., Vorläufige Mitth. über die Bewegungserscheinungen des Zellkerns in ihren Beziehungen zum Protoplasma. (S. A. a. d. Sitzb. d. niederrhein. Ges. in Bonn. 1870.) 8°.

Zimmermann, O. E. R., Das Genus Mucor. Inaugural-Diss. Chemnitz 1871. 8°. 51 S. 1 Tafel.

Peyritsch, J., Ueber Pelorien bei Labiaten. II. Folge. (Aus d. Sitzb. d. k. Akad. zu Wien. LXII. Bd. I. Abth. 1870.) 27 S. 8 Tafeln.

Rohrbach, P., Beiträge zur Kenntniss einiger Hydrocharideen nebst Bemerkungen über die Bildung phanerogamer Knospen durch Theilung des Vegetationskegels. Mit 3 Tafeln. (Abh. Naturf. Ges. z. Halle. XII.) Halle 1871. 4°. 64 S.

Personal-Nachrichten.

Dr. W. Pfeffer hat sich zu Ende des letzten Wintersemesters als Privatdocent der Botanik an der Universität Marburg habilitirt.

Dr. A. Engler, bisher Gymnasiallehrer in Breslau, hat eine Berufung als Custos des Königlichen Herbariums zu München angenommen und ist im Begriff überzusiedeln.

Zu den zahlreichen Trauernachrichten, welche in letzter Zeit aus Russland zu uns gekommen sind, haben wir leider zwei neue hinzuzufügen.

Im August 1870 starb zu München der durch seine Arbeit über die Gymnospermie auch bei uns bekannt gewordene Charkower Botaniker Gustav Sperk, erst 24 Jahre alt.

Am 5. März starb, in seinem 78. Lebensjahre, der emeritirte Professor an der Universität Charkow, Czerniaew. Er galt für einen ausgezeichneten Kenner der Flora Südrusslands, über welche er, in den Bulletins der Moskauer Gesellschaft, veröffentlichte: Nouveaux Cryptogames de l'Ukraine (1845) und Conspectus plantarum circa Charcoviam et in Ucrania sponte crescentium et vulgo cuttarum (1859).

Die Berliner Wochenschrift für Gärtnerei und Pflanzenkunde bringt einen Nachruf für Schultz-Schultzenstein, dem wir nachstehende Lebensnachrichten entnehmen.

Karl Heinrich Schultz wurde am 8. Juli 1798 in Alt-Ruppin geboren, sein Vater war daselbst Rathszimmermeister. Den Beinamen Schultzenstein erhielt er durch königliche Urkunde 1848 von seinem Gute dieses Namens in der Nähe von Rheinsberg bei Neu-Ruppin, zur besseren Unterscheidung von den übrigen Gelehrten seines Namens. Er erhielt eine sorgsame Erziehung und legte schon in frühester Jugend eine grosse Vorliebe für Naturwissenschaften an den Tag. Nachdem er 1817 in seiner Vaterstadt das Gymnasium absolvirt hatte, wurde er in das für die Heranziehung von Militärärzten bestimmte Friedrich-Wilhelms-Institut zu Berlin aufgenommen. Vier Jahre später promovirte er und verliess nach einem Jahre die militärische Laufbahn, um sich der akademischen zu widmen. Schon im Jahre 1825 wurde er zum ausserordentlichen Professor in der medicinischen Facultät ernannt.

Seine Promotionsschrift „Der Kreislauf des Saftes im Schöllkraute und in mehreren anderen Pflanzen und über die Assimilation des rohen Nahrungsstoffes in den Pflanzen überhaupt", Berlin 1822, machte grosses Aufsehen, Link spendet ihr in der dazu geschriebenen Vorrede warmes Lob, allerdings nicht ohne einige Zurückhaltung in der Anerkennung der gesammten Ansichten des Verfassers. 1830 ging Schultz nach Paris, um der dortigen Akademie der Wissenschaften seine über den Kreislauf in den Pflanzen gewonnenen Resultate vorzulegen. Mit dem grossen Preise 1833 gekrönt, wurde er in demselben Jahre an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin zum ordentlichen Professor ernannt. 1836 schrieb er sein ebenfalls Aufsehen erregendes Werk über die Blutkügelchen.

Bis in seine letzten Tage erhielt sich Schultz-Schultzenstein bei voller Frische des Körpers und des Geistes. Am Morgen des 22. März fand man ihn todt im Bette, in Folge eines Herzschlages.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 18. 5. Mai 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: v. Janczewski, Ueber Ascobolus furfuraceus. — Wolf und Zimmermann, Beitr. zur Chemie und Physiologie der Pilze. — **Litt.**: Comptes rendus. Tom. 71. — 18. Jahresbericht d. Naturf. Gesellsch. zu Hannover. — De Visiani et Pančić, Plantae serbicae rariores. III. — **Neue Litt.**

Morphologische Untersuchungen über Ascobolus furfuraceus.

Von

Eduard v. Glinka Janczewski.

Hierzu Tafel IV.

(*Beschluss.*)

II.

Eine für die Morphologie sehr wichtige Frage war es, die Entwickelung der Cupula vom ersten Anfang an bis zur völligen Reife Schritt für Schritt zu verfolgen. H. Woronin gebührt das Verdienst, die ersten Entwickelungsstadien des Bechers von *Ascobolus pulcherrimus* entdeckt zu haben *). Er fand, dass ein wurmförmiger Körper, welchen H. Tulasne *Scolecit* genannt hat, das erste Rudiment einer künftigen Cupula ist. Der Scolecit — ein metamorphosirter Myceliumzweig — besteht aus einer Reihe kurzer Zellen, welche viel breiter, als die des Mycelium, sind. Dann treiben die benachbarten Fäden kleine Zweige, deren terminale Zellen sich so fest an den vordern Theil des Scolecits legen, dass es schwierig, sogar unmöglich ist, sie wieder loszumachen. Später wird der Scolecit sammt diesen befruchtenden Organen — *Pollinodien* — von verzweigten Hyphen umsponnen, welche aus dem benachbarten Mycelium entspringen und sich mehrfach durchkreuzen; infolgedessen bildet sich davon ein Knäuel, in dessen Mitte der Scolecit sitzt. Diese Knäule entwickeln sich weiter und werden allmählich zu den Bechern, in welchen, wenn sie noch keine Schläuche besassen, H. Woronin den Scolecit wiederfinden könnte, dessen Zellen sich beträchtlich vergrössert und in Zahl von 1—3 auf der unteren Hymenialfläche angesetzt hatten. Welche Rolle der Scolecit bei der Entwickelung der Cupula spielt, ob er sich in irgend welchem Zusammenhange mit den Elementen des Hymnium befindet, konnte H. Woronin nicht entscheiden; es ist ihm nie gelungen, den Scolecit in vollkommen entwickelten Bechern wiederzufinden.

H. Tulasne bestätigte die Existenz des Scolecits bei *Ascobolus furfuraceus* *); er isolirte ihn durch Zerdrückung des Bechers in sehr jungem Zustande. Seine Beobachtungen aber reichten nicht aus, um den Befruchtungsact und die Scolecitfunction zu erklären.

H. Boudier brachte nichts neues dazu, sondern bestätigte nur H. Tulasne's Beobachtungen **). Das ist alles, was wir über Ascobolusentwickelung bisher gewusst haben.

Ascobolus furfuraceus ist eine Art, welche zu gewissen Untersuchungen ganz brauchbar ist, für die Beobachtungen der Befruchtung aber ist sie leider vollständig ungeeignet. Die Ursache hiervon ist einerseits die Unmöglichkeit, ihn

*) l. c. p. 2.

*) Ann. sc. nat. 5me. Sér. VI. p. 215.

**) l. c. p. 208.

Drittens will ich eine Frage aufstellen, welche zu beantworten ich noch nicht im Stande bin: was ist als Character von *Ascobolus* zu betrachten? In ihrem fertigen Zustande sind die Ascobolen so nahe mit den *Pezizen* verwandt, dass jedes characteristische Kennzeichen, welches man als ihre Grenze angesehen hatte, ohne Ausnahme als unhaltbar befunden wurde. Es giebt nämlich eine Menge Ascobolen mit farblosen Sporen, und viele Pezizen mit operculärer Dehiscenz der Schläuche. Die Proeminenz der Schläuche, welche von H. Boudier bloss den Ascobolen zugeschrieben ist, findet sich auch bei den Pezizen; dieser Unterschied ist höchstens quantitativ und darum unwesentlich. Meiner Meinung nach kann allein die Entwickelungsgeschichte etwas Licht in diese feine Frage bringen.

Die Form der Geschlechtsorgane und die Art und Weise der Befruchtung wären vielleicht im Stande, die Frage zu lösen, aber die Hindernisse, welche dieser Lösung im Wege stehen, sind bedeutend, namentlich sind sie in der Schwierigkeit der Untersuchungen und in der infolgedessen sehr geringen Quantität unserer Kenntnisse in dieser Beziehung zu suchen. Die Existenz des Scolecits ist schon in folgenden Ascobolen nachgewiesen: *A. pulcherrimus* (Woronin), *furfuraceus*, *carneus*, *saccharinus* und *pilosus*.

Eine andere Verschiedenheit, welche in der Entwickelung dieser beiden Pilzgruppen existirt, ist viel leichter zu erkennen. Bei den Ascobolen (*A. pulcherrimus*, *furfuraceus*, *carneus*. *saccharinus*, *pilosus* und *Kerverni*) entsteht das Hymenium im Gewebe der Cupula: es ist zuerst mit der Rinde vollständig bedeckt und bloss dann nackt, wenn diese geplatzt und desorganisirt ist; ihr Fruchtkörper kann also im strengsten Sinne des Wortes nicht gymnocarp genannt werden. Bei den Pezizen im Gegentheil entwickelt sich das Hymenium, soweit meine Kenntnisse reichen, immer auf der Oberfläche der Cupula, sei sie flach, und selbst convex, wie bei *Peziza confluens*, oder zuerst concav und mit der Atmosphäre bloss vermittelst einer kleinen Oeffnung in Verbindung stehend, wie bei *Peziza scutellata*, *Fuckeliana* und *Sclerotiorum*. Ich muss gestehen, dass die Zahl der Beobachtungen noch zu gering ist, um meine persönliche Meinung als positive Thatsache geltend machen zu können. Würden diese Fakten constatirt und allgemein anerkannt, so würde ich sehr erfreut, meinen Gedanken bestätigt zu sehen.

Endlich muss ich darauf aufmerksam machen, dass die Existenz der mistbewohnenden Ascobolen in anderer Weise vom thierischen Leben abhängig ist, wie die der übrigen mistbewohnenden Pilze, welche sich unmittelbar auf dem Miste entwickeln. Den einen wie den anderen liefert der thierische Organismus die Nahrung; aber die Vermehrung der Ascobolen ist unmöglich, wenn nicht eine der physiologischen Functionen die Verdauung zur Hülfe kommt, um die Keimung der Sporen zu bewirken. Dieses Verhältniss erinnert gewissermassen an die Beziehung der Insecten zu der Bestäubung der Phanerogamenblüthen, obgleich beide Erscheinungen vollständig anderer Natur sind.

Halle a/S., 28. Juli 1870.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Längsschnitt eines fertigen Bechers. Die ascogene Zelle und ascogene Hyphen sind zu sehen. *a*. Rindengewebe, *b*. pseudo-parenchymatisches Gewebe, *c*. Subhymenialgewebe. Vergrösserung: 70.

Fig. 2. *a*, *b*, *c*. Verschiedene Entwickelungszustände der jungen Schläuche, welche noch keine Zellkerne besitzen. Vergr.: 490.

Fig. 3. *a*, *b*, *c*. Junge schon mit Zellkernen versehene Schläuche. Vergr.: 490.

Fig. 4. Entstehung der Sporen, welche noch kugelig sind und keine feste Membran besitzen. Vergr.: 490.

Fig. 5. Die Sporen haben die ovale Form angenommen. Vergr.: 490.

Fig. 6. Sichtbarwerden der Cellulosemembran auf den Sporen. Vergr.: 490.

Fig. 7. *a*. Spaltung dieser Membran; das Epiplasma fängt an zu verschwinden. *b*. Eine anomale Spore mit zwei Zellkernen aus einem Ascus, der weniger als acht Sporen besass, genommen. Vergr.: 490.

Fig. 8. Schlauch, in welchem sehr wenig Epiplasma geblieben; die Sporen sind schon mit gallertartigen Anhängseln versehen. Vergr.: 490.

Fig. 9. Schlauch mit reifen Sporen. Vergr.: 330.

(Die Figuren 2—9 sind in Eiweisslösung betrachtet.)

Fig. 10. Normale Spore im Wasser. Vergr.: 496.

Fig. 11. Violette Spore mit Schwefelsäure behandelt. Bloss das Exosporium ist geblieben, alles übrige gelöst. Vergr. 330.

Fig. 12. Braune Sporen auch mit Schwefelsäure behandelt. *a*. Das Exosporium ist ausgedehnt, *b*. die übrigen Theile fangen an sich zu lösen, *c*. sie sind gänzlich verschwunden. Vergr.: 330.

Fig. 13. Braune Spore mit Kalilösung behandelt. Das Exosporium ist vollständig ausgedehnt, während die äussere Endosporiumschicht bloss auf einer Stelle aufgebläht ist. Vergr.: 330.

Fig. 14. Keimung der Sporen: *a*. unmittelbar nach der Excretion, ihr Exosporium ist verschwunden, ebenso auf *b*, *c*, *d*, während *e*. dasselbe theilweise und *f*. vollkommen behalten hat. *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, 24 Stunden nach der Fütterung beobachtet. Vergr.: 330.

Fig. 15. Scolecit vom Polinodium befruchtet. Vergr.: 490.

Fig. 16. Scolecit aus einem farblosen Knäuel durch Druck isolirt. Vergr.: 330.

Fig. 17. Scolecit im späteren Zustande; die ascogene Zelle treibt schon ascogene Hyphen. Vergr.: 330.

Fig. 18. Ascogene Zelle mit theilweise abgerissenen Hyphen; diejenigen, welche noch geblieben sind, besitzen schon Querwände. Vergr.: 400.

Fig. 19. Scolecit, von welchem die ascogenen Hyphen abgerissen sind, eine ausgenommen, welche zwei junge Schläuche trägt: *a* und *b*; *c* und *d* wahrscheinlich in Entstehung begriffene Aeste. Vergr.: 490.

Fig. 20. *a*, *b*. Ascogene Hyphen aus einer jungen Cupula. Das Protoplasma der Schläuche ist durch destillirtes Wasser etwas verändert. Vergr.: 490.

Fig. 21. Längsschnitt einer noch geschlossenen Cupula, etwas schematisirt. Die Schläuche sind noch nicht zu sehen. Vergr.: 110.

Fig. 22. Bündel junger Paraphysen, aus den Zellen des pseudoparenchymatischen Gewebes entspringend. Vergr.: 490.

Beiträge zur Chemie und Physiologie der Pilze.

I. Scheiden die Pilze Ammoniak aus?

Von

W. Wolf und **O. E. R. Zimmermann.**

Obgleich die Pilze eine ganz ähnliche chemische Constitution haben, wie die übrigen Pflanzen, hat man doch immer angenommen, dass sie in physiologischer Beziehung bedeutend von den höheren Pflanzen abweichen. So sollten nach A. v. Humboldt's Angabe die Fruchtträger von grösseren fleischigen Schwämmen im Sonnenlichte Wasserstoff ausscheiden. Wenn auch DeCandolle (Physiolog. végétal. Paris 1832) und Marcet (Froriep's Notizen 1835. XLIV. No. 21) diese Angabe bestätigten (letzterer fand, dass 130 Gran *Lycoperdon Bovista* unter einem 111 C.C. Luft fassenden Recipienten während 9 Stunden bei Tageslicht 2,3 C.C. Wasserstoffgas ausathmeten), so gelang es doch Schlossberger und Döpping (Ann. d. Chem. Bd. 52. pag. 106 u. ff.) nicht, freien Wasserstoff in den von lebenden Pilzen ausgeschiedenen Gasen nachzuweisen, und es stellten diese Experimentatoren die Secretion von freiem Wasserstoff bei lebenden Pilzen entschieden in Abrede.

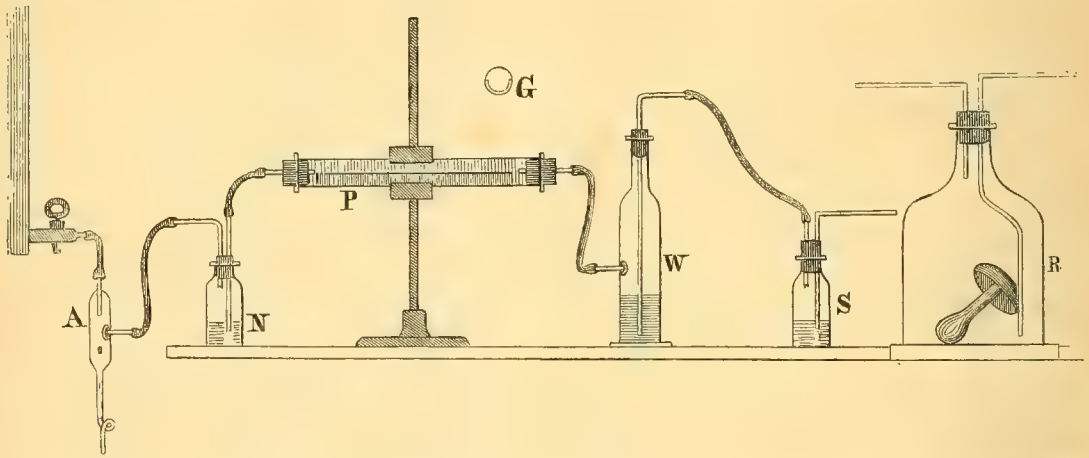
In neuerer Zeit hat Borscéov (Bullet. de l'Acad. Imp. d. sc. d. St. Petersbourg, Tom. XIV. p. 1—23) bekannt gemacht, dass er bei diesen Gebilden eine andere gasförmige Ausscheidung und zwar die von *freiem Ammoniak* nachgewiesen habe. Diese Ammoniaksecretion glaubt er nach den Resultaten der von ihm angestellten Beobachtungen für eine nothwendige Function des Pilzkörpers erklären zu müssen, die von äusseren Bedingungen kaum beeinflusst werde, vom Gewicht der Substanz nur wenig abhängig sei und zur Kohlensäure-Ausscheidung in keinem directen Verhältnisse stehe. Wenn sich diese Beobachtungen wirklich bestätigten und die Pilze eine verhältnissmässig so bedeutende Menge Ammoniak (nach Borscéov's Angabe) aushauchten, so müsste man auch annehmen, dass diese pflanzlichen Gebilde, um diese Stickstoffmenge für ihren Körper zu gewinnen, sehr oft genöthigt seien, zum Stickstoff der Luft ihre Zuflucht zu nehmen; und es würden dann die Angaben von Jodin (Du rôle physiolog. de l'azote. Compt. rend., tom. LV, 612), denen zwar Raulin (Etudes chimiques sur la végéta-

tion des Musédinées, Compt. rend. tom. LVII, 229 ff.) widerspricht, welche Hallier aber (Zeitschrift für Parasitenkunde I. p. 129) bestätigt gefunden zu haben glaubt, „dass nämlich manche Pilze den bis zu 6 % steigenden Stickstoffgehalt ihrer organischen Substanz in Form von Stickgas aus der Atmosphäre absorbiren", ganz plausibel.

Denn woher sollten die Pilze sonst den hohen Stickstoffgehalt ihrer Substanz und gleichzeitig den für die (nach Borscov) als nothwendige Function des Pilzkörpers anzusehende Ammoniakausscheidung nöthigen Stickstoff auf stickstoffarmen Boden erhalten?

men ausführten, sollte uns daher über diese Frage bestimmten Aufschluss geben.

Die Aufgabe, welche wir bei Ausführung der Versuche hatten, um die Frage bezüglich der Ammoniaksecretion von *lebenden* Pilzen einer endgültigen Entscheidung zuzuführen, war uns von vornherein klar vorgezeichnet; es war vor Allem nothwendig, dass wir nur mit gesunden, in völliger Lebensthätigkeit befindlichen Pilzvegetationen und Pilzen überhaupt arbeiteten, dass also während des Versuchs ein möglichst normales Wachsthum der Pilze vor sich gehen konnte. Da ja das Auftreten von Ammoniak als Zersetzungsproduct von pflanzlichen Gebil-



Studien über die *Mucores*, womit sich Zimmermann seit längerer Zeit schon beschäftigt, gaben die Veranlassung zur Untersuchung, ob diese Schimmelpilze eine Ammoniakausscheidung zeigen. Es erschien uns zwar von vornherein eine solche bei diesen Gebilden für unwahrscheinlich, da die Schimmelpilze am liebsten auf Substraten vegetiren, die schwach sauer reagiren, und sehr häufig während ihrer Vegetation Wassertropfen an ihren Fäden ausscheiden, welche eine gleiche Reaction zeigen, das Ammoniak also durch jene Säuren noch im Pilzkörper gebunden werden müsste und gar nicht zur freien Ausscheidung gelangen könnte*); eine Reihe von Versuchen, welche wir zusammen

den längst bekannt ist, so war das Hauptgewicht nur auf die fragliche Ammoniakausscheidung und das Verhalten *lebender* Pilze hinsichtlich derselben zu legen. Der Apparat, welchen wir anwandten, um die Ausscheidungsproducte der Pilze zu untersuchen, war so beschaffen, dass vor Allem die Luft, welche die Pilze umgab, allmählich durch frische mit Wasserdampf gesättigte erneuert werden konnte. Vorstehend geben wir zuvörderst die Beschreibung des Apparates, welcher auch aus dem obenstehenden Holzschnitte, aus seinen einzelnen Theilen zusammengestellt, ersichtlich ist.

Zur Aufnahme für Schimmelpilzvegetationen und Mutterkorn diente ein ca. 28 Centimeter langes und 3 Cm. im Durchmesser haltendes cylindrisches Glasrohr P; für die Versuche mit Hutpilzen dagegen eine ca. 10 Cm. hohe und ca. 9 Cm. im Durchmesser haltende Glasglocke R, von ca. 600 C.C. Inhalt, welche an ihrem unteren Rande horizontal abgeschliffen war und

*) Wicke fand (Landw. Centralbl. 1863. p. 44), dass Pflanzen, z. B. ***Crataegus oxyacantha***, welche stickstoffhaltige Verbindungen (Trimethylamin) ausscheiden, aus ihren drüsigen Oberflächen nur ***alkalische*** Säfte auszuschwitzen.

mit diesem auf eine mattgeschliffene Glasplatte luftdicht aufgekittet werden konnte. Die Aufkittung der Glocke kann sehr bequem mit geschmolzenem Paraffin geschehen. Das Rohr P kann an beiden offenen Enden mit Kautschuckstöpseln, welche in ihrer Durchbohrung weite Glasröhren tragen, verschlossen werden; der Recipient R ist oben mit einem doppelt durchbohrten Kautschuckstöpsel verschlossen, durch welchen zwei Glasröhren gehen, wovon die eine dicht unterhalb des Stöpsels in den Raum der Glocke R mündet, während die andere, mit seitlicher Abbiegung nach der Recipientenwandung zu, bis nahe an die Glasplatte von R geht. Auf der einen Seite des Recipienten R oder des Glasrohres P, welches letztere etwas erhöht vom Tische auf einem Träger befestigt werden kann, kommen zwei Apparate zu stehen, welche die Bestimmung haben, dem Raum R oder P frische Luft, ammoniakfrei, aber mit Wasserdampf gesättigt, zuzuführen; aus dem Gefässe S, welches ein Quantum Schwefelsäure enthält, durch welche zunächst die Luft zu streichen hat, gelangt die Luft in das Gefäss W, streicht hier durch Wasser und wird von da weiter nach dem Rohr P oder nach R geführt. (Das längere, bis auf die Glasplatte reichende Glasrohr der Glocke R bringt die Luft aus W.)

Auf der andern Seite von P oder R befindet sich zunächst das ca. 50 C.C. haltende Glasgefäss N, welches mit einer bestimmten Anzahl von C.C. Normal-Schwefelsäure (in unseren Versuchen entsprach 1 C.C. Normal-Säure, welcher genau durch 1 C.C. Normalnatronlauge neutralisirt wurde = 0,007 Grmm. Stickstoff) bei Beginn des Versuchs versehen wird. Das Gefäss N ist durch Kautschuckschläuche mit P oder R auf der einen und auf der andern Seite mit der Aspiratorvorrichtung A mit einem Wasserreservoir, welches 25 Liter fasst, verbunden. Die längeren Glasröhren, welche durch die Korkdurchbohrungen unter das Niveau der Flüssigkeiten in den Gefässen S und N münden, sind in feine Spitzen ausgezogen. Bei Beginn eines Versuches wurde in das Rohr P entweder eine Glasrinne G oder ein ca. 2 Cm. breiter und 22—25 Cm. langer Glasstreifen eingeführt, worauf vorher die Pilze auf Substraten, deren Art aus den beschriebenen Versuchen zu ersehen ist, ausgesäet worden waren. Als Vegetationsraum für Hutpilze diente die Glasglocke R. Nachdem die Experimentir-Pilze nach P oder R gebracht und alle nothwendigen Kautschuckverbindungen der Apparate unter einander mit dem Aspirator luftdicht hergestellt waren, liessen wir durch den ganzen Apparat einen langsamen Luftstrom gehen. Dieser Luftstrom führte alle flüchtigen Aushauchungsproducte von den Pilzvegetationen aus P und R nach N. Nach einer gewissen Zeit, nachdem gewöhnlich in der letzten Stunde vor Abbruch des Versuchs ein rascher Luftstrom durch P oder R (2—3 Liter frische Luft) gegangen waren, wurde die in N befindliche Normal-Schwefelsäure titrirt.

Die einzelnen Versuche, welche wir ausführten, waren die folgenden:

1. Versuch.

Cultur von Mucor Mucedo Fres.

23. Sept. Nachm. 5 U. Aussaat der Sporen auf dicken Kleister, aus gewöhnlicher, nicht ausgewaschener Stärke bereitet.

26. Sept. Die Pilzfäden hatten eine Höhe von 15 Mm. erreicht und bedeckten ziemlich gleichmässig die Oberfläche des Kleisters.

27. Sept. Vorm. 11 U. Der Rasen ist bedeutend dichter geworden. Durch das Versuchsrohr sind täglich 25 Liter Luft gegangen. Eine Untersuchung der 30 C.C. vorgelegten Normal-Schwefelsäure ergab *kein Säuredeficit.*

Der Versuch geht fort; von heute gehen täglich nur 12 Liter Luft durch das Rohr.

4. Octbr. Vorm. 11 U. Die Vegetation des Pilzes ist sehr üppig geworden; die Pilzfäden alle dem Lichte zugekrümmt. Die Untersuchung der vorgelegten 30 C.C. N.-S. ergab wiederum *keine Spur eines Säuredeficits.*

Die Temperatur in dem Versuchsraume betrug während des Tages von 10 U. Vorm. bis 5 U. Nachm. 20—24°C. und ging in der Nacht bis auf 10—12°C. herab; die Witterung während der Versuchszeit war abwechselnd, bald sonnig, bald trübe.

2. Versuch.

Cultur von Mucor stolonifer Ehrenbg.

27. Sept. 12 U. Mttgs. Aussaat wie Versuch 1.

4. Octbr. Mttgs. Die Vegetation war dürftig und wurde theilweise durch dazwischen auftretendes *Penicillium glaucum* verdrängt. Die Luftmenge, welche durch den Apparat geleitet wurde, betrug 12 Liter p. d. Temperatur und Witterung wie bei Versuch 1.

Die vorgelegten 30 C.C. N.-S. wurden wieder genau durch 30 C.C. Natronlauge neutralisirt; es zeigte sich also auch bei diesem Versuch *kein Säuredeficit.*

3. Versuch.

Cultur von Mucor racemosus Fres., später Penicillium glaucum.

4. Octbr. 2 Uhr Nchmttg. Die Sporen wurden auf Kleister ausgesäet, der aus mit vielem destill. Wasser ausgewaschener Stärke bereitet war. Auf die Oberfläche des Kleisters gaben wir dann in möglichst wenig Wasser gelöst 0,030 Grm. phosphorsaures Kali, 0,100 Grm. salpetersauren Kalk und 0,050 schwefelsaure Magnesia.

6. Octbr. 2 U. Nchmttg. Es zeigen sich vereinzelte Pilzfäden.

9. Octbr. 2 U. Nchmttg. Die Vegetation ist vorwärts geschritten; doch ist sie bei Weitem schwächer, als sie Versuch 1 schon nach 3 Tagen zeigte; hier und da *Penicillium glaucum*, das jedenfalls in kleinen Mengen bei der Aussaat mit eingeführt worden war.

19. Octbr. 2 U. Nchmttg. Das *Penicillium* bildet eine dichte, über 2 Mm. hohe Decke über dem Kleister und hat den ausgesäeten *Mucor* völlig verdrängt.

13. Novbr. 2 U. Nchmttg. Die Untersuchung der vorgelegten 30 C.C. Normal-Säure ergab *kein Säuredeficit.*

Bis 6. Octbr. waren täglich 16 Liter Luft; nach einer Pause bis zum 19. Octbr. vom 19. bis 20. 11 Liter; nach abermaliger Pause am 2. und 3. Novbr. noch 23 Liter, im Ganzen also 66 Liter Luft durch den Apparat gegangen.

Das Wasser, welches sich während des Vegetationsversuches im Rohr niedergeschlagen hatte, wurde herausgespült und mit dem von der Oberfläche der 2 Mm. dicken Penicilliumschicht durch Abspülen mit destill. Wasser gewonnenen vereinigt; diese Flüssigkeit reagirte schwach sauer; jedoch war kaum $^1/_{20}$ C.C. Natronlauge nöthig, um die Säure zu neutralisiren; sie zeigte sich frei von Ammoniak.

Der Kleister war unter der Schimmeldecke dünnteigig, ganz von Pilzfäden durchzogen, zeigte den specifischen Penicillium-Geruch und hatte an verschiedenen Stellen braune Flecken; er reagirte gleichfalls nur schwach sauer; zur Neutralisirung der Säure von etwa 2—3 Grm. dieses Kleisters reichten schon $^1/_{10}$ C.C. Normal-Natronlauge vollkommen hin. Mit Kali behandelt gab er kein Ammoniak.

4. Versuch.

Mucor racemosus Fres.

6. Octbr. Ein dichter Rasen dieses Schimmels, welcher schon 3 Wochen lang auf dickem Stärkekleister, dessen Oberfläche mit einer geringen Menge phosphorsauren Ammoniaks bestreut worden war, in der üppigsten Weise vegetirt hatte, und dessen Fruchthyphen die Höhe von 3—4 Centimeter erreichten, wurde auf einer ca. 25 Centim. langen und 2 Cm. breiten Glasplatte in das Versuchsrohr eingeführt.

13. Octbr. Der Rasen hat fortvegetirt; eine Menge neuer Pilzfäden hatte sich gebildet, so dass das Versuchsrohr vollständig von einem dichten Pilzfilze ausgefüllt wurde. In der Zeit vom 6.—13. Octbr. waren 100 Liter Luft durch den Versuchscylinder über die Pilzvegetation gegangen.

Die vorgelegten 20 C.C. N.-S. ergaben bei ihrer Untersuchung *kein Säuredeficit.*

Das aus dem Apparat heraus- und oberflächlich von der Pilzvegetation abgespülte Wasser war vollkommen neutral; es wurde von einem Tröpfchen Normal-Säure sofort sauer; ca. 2 Grm. Kleister, etwa $^1/_{15}$ der ganzen Masse, mit Wasser angerieben, wurde durch 2 kleine Tropfen der Normal-Natronlauge alkalisch. Der Säuregehalt des Kleisters war also sehr gering.

5. Versuch.

Mucor racemosus und Mucor stolonifer.

Sporen dieser beiden *Mucores* waren am 24. Septbr. auf in Fleischbrühe gekochte Möhrenstücke ausgesäet worden und hatten sich unter einer grossen Glasglocke zu einem dichten Filzrasen in seltener Ueppigkeit entwickelt.

Der gebildete Rasen hatte am 4. Octbr. eine Höhe von 4 Centimeter und war ganz gleichmässig dicht.

8. Octbr. 5 U. Nachm. wurde ein Rasenstreifen sammt Möhre von ca. 20 Centim. Länge auf einer Glasplatte in das Versuchsrohr eingeführt und nun täglich 20 Liter Luft durch den Apparat geleitet.

Beilage.

10. Octbr. 2 U. Nachm. Die Untersuchung der vorgelegten 25 C.C. N.-S. liess *kein Säuredeficit* erkennen. Es wurde eine gleiche Menge Normal-Säure neu vorgelegt. Bis zur Beendigung des Versuchs am

13. Octbr. 10 U. Vorm. waren 37 Liter Luft durch das Vegetationsrohr gegangen. Die Untersuchung der Säure ergab abermals *kein Säuredeficit.*

Die durchnittliche Temperatur während der Versuchsdauer betrug 15°C. Die Vegetation hatte sich prächtig weiter entwickelt. Die Möhre war im Innern etwas teigig; ihre Färbung und Reaction (schwach sauer) ganz wie die einer gesunden frischen Möhre. Ein Stück Möhre mit der darauf befindlichen Pilzmasse gab bei Behandlung mit Kali kein Ammoniak. — Da sämmtliche bisher von uns angestellten Versuche bezüglich des Auftretens von Ammoniak als Secretionsproduct von Pilzvegetationen nur negative Resultate lieferten, indem wir in keinem Falle in der vorgelegten Normal-Säure ein Säuredeficit beobachten konnten, beschlossen wir, nun auch Hutpilze und das von Borscov ebenfalls hinsichtlich seiner Ammoniaksecretion untersuchte Mutterkorn unseren weiteren Beobachtungen zu unterwerfen. Der angewendete Apparat blieb derselbe; nur trat an Stelle des Rohres P der Recipient R. Wir führen zuerst die Versuche mit Hutpilzen auf. Die Hutpilze sind von uns kurz vor ihrer Anwendung zum Versuche mit ihren Mycelien aus den waldigen Umgebungen von Chemnitz geholt worden.

6. Versuch.

Agaricus (Amanita) muscarius L.

13. Octbr. 11 U. Vorm. Ein vollständig unversehrtes Exemplar von diesem Pilze, das ca. 10 Cm. hoch, an der Stielbasis stark angeschwollen war und bei dem der Schleier sich noch nicht völlig vom Hute getrennt hatte, wurde, nachdem es von anhaftenden Erdtheilen durch Abspülen mit destill. Wasser befreit und mit Filtrirpapier wieder gut abgetrocknet war, unter den Recipienten R gebracht und der Recipient luftdicht aufgekittet. Das Gewicht des Pilzes betrug ca. 50 Grm.; es wurde sofort mit der Durchleitung von Luft durch den Apparat begonnen.

15. Octbr. 3 U. Nachm. Der Pilz hatte sich in der feuchten Atmosphäre der Glasglocke R weiter entwickelt; der Hut war bedeutend breiter und der Strunk länger geworden, so dass der Pilz in dem Recipienten nicht mehr aufrecht stehen konnte, sondern sich am Strunke krümmen musste. Während der Versuchszeit wurden 45 Liter Luft durch den Recipienten geleitet.

Die Untersuchung der vorgelegten 20 C.C. Normal-Säure, sammt dem Spülwasser aus dem Recipienten und von der Oberfläche des Pilzes, liess *keine Spur eines Säuredeficits* erkennen.

Nach dem Herausnehmen des Pilzes aus dem Recipienten hatte der Pilz noch ganz deutlich den characteristischen Pilzgeruch. Beim freien Liegen des Pilzes im Zimmer machte sich jedoch bald, zunächst an den oberen Theilen des Hutes, ein schwacher Geruch nach Häringslake bemerklich.

7. Versuch.

Lactarius piperatus Fr.

15. Octbr. 4 U. Nachm. Ein ganz frisches Exemplar dieses Pilzes von 18 Grm. Gewicht, 9 Cm. Höhe und 8 Cm. Hutbreite wurde ohne Mycelium und nach sorgfältiger Abspülung der der Stielbasis anhaftenden Erdtheilchen unter den Recipienten gebracht, der Recipient auf die Glasplatte luftdicht aufgekittet und nach geordneter Verbindung der Apparate untereinander wurde mittelst des Aspirators ein langsamer Luftstrom durch R geleitet.

18. Octbr. 12 U. Mittags. Der Pilz hatte noch ein völlig gesundes Ansehen, als wäre er eben erst dem Waldboden entnommen. Während der Versuchszeit waren 45 Liter Luft durch R geleitet worden. Die Mitteltemperatur während der Dauer des Versuchs betrug ca. 12°C., Mittag 18—19°C.; in der Nacht bis 8°C.; es war bald sonnig, bald trübe. (Die Glocke R war in der Mittagszeit durch eine Papphülle bei allen Versuchen vor den directen Sonnenstrahlen geschützt.)

Die Untersuchung der vorgelegten 20 C.C. Norm.-S. ergab *kein Säuredeficit.*

Das an den Wänden der Glocke niedergeschlagene Wasser war völlig neutral.

Der Pilz wurde auf eine Glasplatte gelegt und lose mit einer Glocke bedeckt.

18. Octbr. 2 U. Nachm. betrug das Gewicht des Pilzes 17,29 Grm. (auf der Wage wegen der raschen Wasserverdunstung fortwäh-

rend (Abnahme bemerklich). Mit diesem Gewicht blieb der Pilz im Zimmer auf der Glasplatte liegen. Schon gegen Abend zeigte sich, ohne dass man äusserlich am Pilze eine merkliche Veränderung fand, das Auftreten von Häringslakegeruch.

19. Octbr. 10 U. Vorm. Der Pilz ist auf der Glasplatte etwas zusammengetrocknet, lässt äusserlich jedoch, ausser der verminderten Turgescenz des Gewebes, nichts erkennen, was auf eine beginnende Zersetzung seiner Substanz hindeuten könnte; er zeigte aber in diesem Zustand noch deutlicher den *characteristischen Geruch nach Trimethylamin* (Häringslake).

In diesem Zustand (Gew. = 14,1 Grm.) schlossen wir den Pilz von neuem luftdicht unter den Recipienten ein. Ein Stück befeuchtetes rothes Lackmuspapier wurde nach kürzerer Zeit schon durch die den Pilz umgebende Luft gebläut. Der Pilz athmet sonach ein flüchtiges alkalisches Gas aus.

20. Octbr. 10 U. Vorm. Die *vorgelegte Schwefelsäure*, durch welche aus der Glocke R während 24 Stunden 22 Liter Luft gegangen waren, wird untersucht; wir fanden:

0,5 C.C. Säuredeficit.

Der Versuch geht bis

22. Octbr. 3 U. Nachm. fort. Es waren 20 C.C. neue Normal-S. vorgelegt worden und man liess während der Versuchszeit wieder 22 Liter Luft durch den Apparat streichen.

Die *Untersuchung der Normalsäure ergab 0,3 C.C. Deficit.*

Das in der Glasglocke während der Zeitdauer des Versuchs angesetzte Wasser war alkalisch und roch nach Häringslake; wir spülten dasselbe mit destill. Wasser heraus und versetzten es mit 1 C.C. Normal-S.; bei Sättigung dieser Säurequantität mit Normal-Natronlauge erhielten wir ein *Säuredeficit von 0,1 C.C.*

Das Gewicht des Pilzes betrug jetzt 4,38 Grm. (er hatte seit 3 Tagen unter der Glasglocke an 9,3 Grm. Gewichtsverlust erlitten), er roch noch schwach nach Trimethylamin.

25. Octbr. Der Pilz hat frei an der Luft gelegen und zeigt mehr einen schwachen ammoniakalischen Geruch (vielleicht Methylamin?). Nachdem er auf dem Luftbade an der Luft 5 Stunden bei 30 °C. getrocknet wurde, war jeder Geruch verschwunden; das Gewicht betrug nun 1,69 Grm.

27. Octbr. Der Pilz hat unter einer Glasglocke gelegen, riecht wieder schwach nach Häringslake, sein Gewicht ist heute 2,04 Grm.; seit 25. Octbr. also etwas Wasser aufgenommen. Am

2. Novbr. ist der Pilz an der Luft vollkommen trocken, wiegt 1,63 Grm. und ist ganz geruchlos geworden.

8. Versuch.

Lactarius piperatus Fr.

Dieser Versuch unterschied sich von dem vorigen nur dadurch, dass der Pilz sammt seinem Mycelium und anhängender Erde unter den Recipienten gebracht wurde. Um einer Abdunstung von ammoniakalischer Luft aus der Walderde etc. vorzubeugen, wurde das Mycelium des Pilzes mit allem Anhängsel in eine Pappschachtel versenkt, die Oberfläche des Myceliums mit feuchtem Fliesspapier bedeckt und das Ganze mit einer Leimschicht übergossen, so dass nur der Strunk nebst Hut über der Leimschicht sich befand.

Der Versuch dauerte vom 22.—28. Octbr. Die Menge während der Versuchszeit durch den Recipienten geleiteter Luft betrug täglich ca. 30 Liter. Die Untersuchung der vorgelegten 20 C.C. Normal-S. ergab *kein Säuredeficit.*

Bei Beendigung des Versuchs war der Pilz noch vollständig gesund, der Leim noch gallertartig und unzersetzt und die unter dem Leim befindliche Erde noch ganz feucht, das anhängende Moos noch grün u. s. f. Die Vegetation des Pilzes hat also unter dem Leimverschluss, welcher den Strunk luftdicht von Mycelium und Erde trennte, vollkommen weiter gehen können; in diesem Falle aber hat sich kein Säuredeficit gezeigt.

9. Versuch.

Agaricus (Pleurotus) ostreatus Jacq.

27. Octbr. Eine Anzahl grösserer und kleinerer Pilze, welche auf feuchtem Boden gesessen hatten und innig mit einander verwachsen waren, wurden an ihrer Stielbasis mit feuchtem Fliesspapier und darüber mit trockener Baumwolle umwickelt und so unter den Recipienten gebracht.

Nach der Zusammenstellung und Verbindung der einzelnen Theile des Apparates wur-

den täglich durch denselben 11 Liter frische Luft geleitet.

2. Novbr. Der Pilz hatte sich weiter entwickelt; die kleineren Exemplare davon waren merklich grösser geworden.

Die Untersuchung der vorgelegten 20 C.C. Normal-Säure ergab *kein Säuredeficit.* Ebenso war das im Recipienten niedergeschlagene Wasser vollkommen neutral.

Ein Stückchen dieses *Pleurotus*, welches am 28. Octbr. mit 5,79 Grm. Gewicht im Zimmer frei auf eine Glasplatte gelegt wird, verdunstet viel langsamer Wasser, als früher der *Lactarius*; es ist dieser *Pleurotus* von sehr derber, lederartiger Beschaffenheit, welche er auch noch am 2. Novbr., nachdem sein Gewicht auf 4,4 Grm. gesunken ist, zeigt. Der Pilz erleidet allmählich mehr Gewichtsverlust, ohne dass dabei der früher bei Pilzen beobachtete Häringslakegeruch auftritt. Am

18. Novbr. ist das Gewicht des Pilzes noch 1,63 Grm. und zeigte sich ein ganz schwacher Geruch nach Trimethylamin und zwar ging der Geruch von derjenigen Stelle aus, an welcher der Pilz an der Glasplatte angelegen hatte.

10. Versuch.

Sclerotium von Claviceps purpurea Tul.

11. Octbr. 11 U. Vorm. Ca. 25 Grm. Mutterkorn, die vorher etwa 10 Minuten in destillirtem Wasser gelegen hatten, wurden auf Fliesspapier ausgebreitet und auf einer Glasplatte in das erwähnte Versuchsrohr P eingeführt.

16. Octbr. 11 U. Vorm. Das Mutterkorn sieht völlig unverändert aus; nur an einigen Stellen bemerkt man einzelne Mucorfäden, deren Sporen wahrscheinlich auf dem Fliesspapier mit eingebracht wurden.

Es waren bis heute 22 Liter Luft durch den Apparat gegangen. Die vorgelegten *30 C. C. Normal-Säure wurden genau durch 30 C. C. Normal-Natronlauge neutralisirt;* somit war keine flüchtige Base in die Schwefelsäure übergeführt worden.

Der Versuch wird fortgesetzt, neue Schwefelsäure vorgelegt.

27. Octbr. Seit 16. Octbr. haben sich die Körner mehr mit Pilzfäden (*Mucor*) überzogen; das Mutterkorn zeigt aber äusserlich keine Veränderung. 70 Liter Luft sind in Pausen durch das Rohr gegangen.

Die vorgelegten 20 C.C. Normal-Säure ergaben bei der Untersuchung *ein Säuredeficit von 1,1 C.C.*

Das Wasser, welches sich im Versuchsrohr niedergeschlagen hatte, reagirte alkalisch; die mit destillirtem Wasser herausgespülte Menge bedurfte 0,2 C.C. Normal-Säure zur Neutralisirung.

Durch das gefundene Säuredeficit in der vorgelegten Normalsäure sowohl, als auch durch die Alkalität des vom Mutterkorn abgedunsteten, im Rohre niedergeschlagenen Wassers ist somit die Ausscheidung einer flüchtigen Base aus dem Mutterkorne constatirt.

Die aus dem Rohre genommene Körnermasse, sowie die Luft im Rohre selbst roch deutlich nach Häringslake; bei einer Uebersättigung der vorgelegten 20 C.C. Normal-Säure mit Natronlauge zeigte sich gleichfalls sofort der characteristische Geruch nach Trimethylamin (Häringslake), so dass wohl kein Zweifel darüber obwalten kann, dass wir es mit demselben alkalischen flüchtigen Ausscheidungsproduct hier beim Mutterkorne zu thun hatten, als in den oben erwähnten Fällen bei den Hutpilzen. Das Mutterkorn war nach der Herausnahme aus dem Rohre P an der Oberfläche schmierig, zeigte aber im Innern durchaus keine weitere Veränderung in der ursprünglichen Beschaffenheit.

(*Beschluss folgt.*)

Litteratur.

Comptes rendus des séances de l'Academie des Sciences.

Tom. LXXI (1870, deuxième sémestre).

(*Beschluss.*)

Untersuchung über die Giftwirkung des *Mbundu* oder *Icaja*, eines im Gabun angewendeten Ordalien-Giftes. Von Rabuteau und Peyre. (p. 353.)

Der genannte giftige Körper ist eine Wurzel; die Wirkung wohl von einem Alkaloid herrührend, denen des Strychnins und mehr noch des Brucins ähnlich.

Ueber ein Mittel, die Invasion der *Phylloxera* in die Weinberge zu hindern. Von J. Lichten-

stein (p. 356). (Zerstörung der Gallen auf den Blättern, weil aus den Gallen die die Wurzel befallenden Generationen kommen.) — Folgt eine Notiz über eine Form der Rebe (nämlich *Vitis aestivalis*), welche von der *Phylloxera* nicht angegriffen zu werden scheint.

Ueber die Zone génératrice der Blätter bei den Monocotyledonen. Von Cave. (p. 374.)

dBy.

(*Fortsetzung wird beabsichtigt.*)

Achtzehnter und neunzehnter Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover vom Herbst 1867 bis dahin 1869. — Hannover 1869. 4°.

Das vorliegende Heft bietet an botanischen Aufsätzen von L. Mejer eine Aufzählung der Moosformen, welche im Gebiet der Stadt Hannover und im südlichen Calenberg bis Hameln vorkommen. Dieselbe enthält einige für ihr Gebiet immerhin interessante Formen, z. B. *Dichodontium pellucidum* und *Distichium capillaceum*, beide am Deister gefunden, *Encalypta streptocarpa* fruct. *Pterygophyllum lucens* am Säntel und am Deister, ebendaher *Plagiothecium undulatum*. *H. S.*

Plantae serbicae rariores aut novae a Prof. **Roberto de Visiani** et Prof. **Josepho Pančić** descriptae et iconibus illustratae. Decas III. Quart. 21 S. u. 6 Taf. (Separatabdruck aus Memorie del R. Ist. Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. XV. 1870.)

Der in derselben Zeitschrift erschienenen Plantarum serbicarum Pemptas (Vol. IX. 1860) und der ersten und zweiten Dekade (Vol. X. 1862. u. XII. 1866) schliesst sich diese Fortsetzung würdig an und macht wie diese eine Anzahl neuer resp. wenig gekannter Pflanzen aus der reichen Flora Serbiens durch genaue Beschreibungen und Abbildungen dem botanischen Publikum zugänglich. In dieser Dekade werden folgende Pflanzen abgehandelt: 1. *Picridium macrophyllum* Vis. et Panc., verglichen mit *P. dichotomum* F. et M. und *P. crassifolium* Willk.; 2. *Mulgedium sonchifolium* Vis. u. Panc. (= *Lactuca sonchifolia* Panc. Verz., nicht Willd.), gelbblühend, von dem verstorbenen Schultz Bipontinus, mit welchem Prof. Pančić in eifrigem Verkehr stand, als Typus einer neuen Gattung *Lactucopsis aurea* genannt, welche Gattung sich von *Mycelis Cass.* durch ein *Involucrum imbricatum, achaenii rostrum breve, robustum, concolor*, von *Lactuca* durch letzteres Merkmal und abfälligen Pappus unterscheidet. — In Briefen an Pančić theilte der Autor diese Gattung folgendermassen ein:

I. *Prenanthopsis*. Köpfchen 5blüthig, innere Hüllblätter 5. Hierher *Lactucopsis* (*Lactuca* Fenzl) *brevirostris* Sz. Bip. vom Taurus.

II. *Eulactucopsis*. Köpfchen 11—18blüthig, innere Hüllblätter 8—13.

a. Untere Blätter leierförmig, obere ungetheilt; Früchte schwarzroth. Hierher *L.* (*Lactuca* Vill.). *Chaixi* Sz. Bip. und *L.* (*Lactuca* M. B.) *altissima* Sz. Bip. vom Kaukasus.

b. Alle Blätter leierförmig-fiederspaltig. — α. kahl.

Hierher *L.* (*Lactuca* L.) *quercina* Sz. Bip. mit schwarzrothen und *L.* (*Lactuca* Boiss. u. Ky. it. cilic. kurd. 1859) *mulgedioides* Sz. Bip. mit braunen Früchten; ausserdem von voriger durch grössere 18blüthige Köpfchen und schrotsägig-fiederspaltige Blätter mit stengelumfassenden (nicht pfeilförmigen) Oehrchen umschieden.

β. Stengel- und Blattunterseite behaart. Hierher *L. aurea* St. Bip.

III. *Mulgediopsis*. Köpfe gross, 37blüthig. Blüthen blau.

Hierher *L.* (*Sonchus* L.) *Plumierii* Sz. Bip.

(*Fortsetzung folgt.*)

Neue Litteratur.

Flora 1871. No. 4. Arnold, Lichenologische Fragmente XI. — Hasskarl, Chinacultur auf Java.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 19. 12. Mai 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.:** Wolf und Zimmermann, Beitr. zur Chemie und Physiologie der Pilze. — Schweinfurth, Botanische Ergebnisse der ersten Niam-Niam-Reise. — De Visiani et Pančić, Plantae serbicae rariores. III.

Beiträge zur Chemie und Physiologie der Pilze.

I. Scheiden die Pilze Ammoniak aus?

Von

W. Wolf und **O. E. R. Zimmermann.**

(*Beschluss.*)

Betrachtung der Versuchsergebnisse.

Wenn wir zunächst die Resultate unserer Versuche bei den Hutpilzen mit den Resultaten Borscov's vergleichen, so finden wir die letzteren mit den unserigen nicht conform, da genannter Experimentator in allen Fällen *Ammoniak* in der Salzsäure seines vorgelegten Will'schen Apparats erhalten haben will, wir aber in keinem Falle bei Hutpilzen, welche in kräftiger Vegetation sich befanden, ein Deficit in der vorgelegten Normal-Schwefelsäure nachweisen konnten.

Es erscheint uns sehr wahrscheinlich, dass die Hutpilze, welche Borscov als Versuchsobjecte benutzte, sich bereits in dem Stadium befunden haben müssen, in welchem sich unser *Lactarius piperatus* (ohne Mycelium) in Versuch 7 am 19. resp. am Abend des 18. Octbrs. befand, nachdem er vom 18. zum 19. Octbr. auf einer Glasplatte im Zimmer gelegen hatte. Borscov giebt zwar a. a. O. an, frische Pilze in den Recipienten seines Apparates gebracht zu haben und will während der ersten 24 Stunden seiner Versuche weder eine Verminderung der den Pilzen zukommenden Gewebespannung, noch andere Erscheinungen bemerkt haben, welche als Zeichen beginnender Zersetzung der Pilzsubstanz angesehen werden konnten; allein es ist bei der Construction und Art der Handhabung des Borscov'schen Apparates, z. E. hinsichtlich des theilweisen Evacuirens der Luft des Recipienten R, sowie des Umstandes, dass aus dem Barytwassergefäss B zu wenig *feuchte* Luft nach R gelangen konnte, anzunehmen, dass in der That die Luft in R zu wenig Wasserdampf enthielt und dass der Experimentirpilz unter solchen Verhältnissen rasch Vegetationswasser verlieren musste, durch welchen Verlust ein Stillstand in der Vegetation eintrat, worauf dann ein allmähliches Zerfallen der zarten organischen Bildungsstoffe des Pilzes erfolgte. Unter diesen Zersetzungsproducten oder Umbildungsproducten, welche sich aus der Pilzsubstanz bilden, wenn die Vegetationsthätigkeit gehemmt wird, finden wir aber zuerst ein flüchtiges Alkali auftreten, welches seiner Menge nach zunimmt, in dem Maasse, als der Pilz die Fähigkeit verliert, sich weiter auszubilden oder überhaupt fortzuwachsen. Die Vegetation des Pilzes, oder die Fähigkeit weiter zu wachsen wird in erster Linie gestört werden können, wenn dem Pilze nicht genügend Wasser zur Aufnahme zur Verfügung steht, wenn er im Gegentheil beträchtliche Mengen Wasser verlieren muss. Dass sich die Borscov'schen Versuchspilze in der Lage befanden, beträchtliche Mengen Wasser

zu verlieren, ist wohl von vorne herein anzunehmen; Borscov selbst giebt an, dass nach 33 Stunden bei *Boletus luridus* „*eine merkliche Minderung in der Gewebespannung*“ des Pilzes eintrat, dass ebenso bei dem Versuch mit *Lactarius vellereus* nach 36 Stunden eine *merkliche Minderung der Gewebespannung*, und nach 46 Stunden von Anfang des Versuchs an gerechnet, für dasselbe Pilzexemplar in XII. eine *deutliche Minderung der Gewebespannung* sich zeigte. Es ist daher auch sehr unwahrscheinlich, dass z. E. der *Lactarius vellereus* in den 3 auf einander folgenden Versuchsperioden am 25.—27. Juli am Ende des Versuchs noch das ursprüngliche Gewicht von 15,25 Grm. besass; vielmehr wird ein bedeutender Verlust an Wasser stattgefunden haben und es deutet wohl auch die bedeutende Menge von Kohlensäure, welche aus 15,25 Grm. Pilz nach 46 Stunden sich gebildet hat (ca. 153 C. C.), darauf hin, dass diese beträchtliche Menge von Kohlensäure eher einer beginnenden Zersetzung der organischen Substanz des Pilzes, als einer normalen Ausscheidung zuzuschreiben sein dürfte. Je dichter ein Pilz in seiner Masse ist, um so weniger rasch verliert er unter gleichen Verhältnissen von seinem Vegetationswasser. Es hat diese Beobachtung wiederholt ihre Bestätigung gefunden. Während der dichte *Pleurotus* nur langsam Wasser verlor, gab unser *Lactarius* in Versuch 7 (der in feuchter Atmosphäre in den drei ersten Versuchstagen weniger Wasserverlust erlitt, sich wohl noch zum Theil gut fortentwickelt hatte), als er eine Zeit lang an der Luft gelegen und danach zu vegetiren vollständig aufgehört hatte, sehr rasch Wasser ab und verlor dann selbst noch in der feuchten Atmosphäre unter der Glocke vom 19. — 22. Octbr. 12,9 Grm. an Gewicht. Mit dem Aufhören der Vegetation, bedingt durch vorher gegangene rasche Wasserverdunstung, scheint sonach gleichzeitig das Auftreten jener flüchtigen Base, welche Borscov für Ammoniak bestimmte, Hand in Hand zu gehen.

Aus den Borscov'schen Versuchen X., XI. u. XII., welche von ihm 46 Stunden mit einem und demselben Pilzexemplare in seinem Apparate fortgeführt wurden, geht deutlich hervor, dass von dem Ausscheidungsproduct, welches durch den aus der vorgelegten Salzsäure erhaltenen Platinniederschlag von B. als Ammoniak bestimmt wurde, umsomehr erhalten wurde, je mehr der Pilz seine Turgescenz verlor und in seinem Wasserverluste fortschritt. Die Menge von flüchtiger Basis, welche wir vom 19.—20. Octbr. von unserm *Lactarius* erhielten, entsprach einem Säuredeficit von 0,5 C.C., oder wenn wir dieses Säuredeficit auf Trimethylamin berechnen, einer Menge von 0,0147 Grm. Trimethylamin. Beim fortgesetzten Versuche mit diesem *Lactarius* erhielten wir am 22. Octbr. in der vorgelegten Normalsäure und im Spülwasser des Recipienten eine Menge Trimethylamin, welche 0,4 C. C. Normalsäure sättigte, somit 0,0117 Grm. Trimethylamin entsprach. Der Pilz roch beim Herausnehmen aus der Glocke noch deutlich nach Trimethylamin. Hätten wir den Versuch wiederholt fortgesetzt, so würden wir nochmals ein der vom Pilze abgedunsteten Menge von Trimethylamin entsprechendes Säuredeficit erhalten haben, welches nun in dem Maasse, als der Pilz weiter eintrocknete, abgenommen haben würde, da derselbe vollständig lufttrocken kein Trimethylamin entwickelte. Das ganze Verhalten des Pilzes berechtigt zu der Annahme, dass die Ausscheidung des Trimethylamins vom Anfang seines Auftretens an bis zu einem gewissen Grade in seiner Menge eine Zunahme und dann wieder eine Abnahme erleidet. Wir haben einfach in dem Erscheinen des Trimethylamins ein Umbildungsproduct aus den stickstoffhaltigen Gebilden der Pilzsubstanz zu erkennen, dessen Entstehung durch chemische Ursachen, zunächst bei eintretendem Wasserverlust, nach Aufhören der Vegetationsthätigkeit eingeleitet wird. Das Spaltungsproduct Trimethylamin tritt nicht auf, wenn der Pilz noch lebenskräftig vegetiren kann, wie das im ersten Theile des Versuchs 7, bei Versuch 8 und 9 der Fall war, wobei wir in keinem Falle ein Deficit in der vorgelegten Normalsäure nachweisen konnten. Ebenso tritt dann kein Trimethylamin auf, wie wir vielfach zu beobachten Gelegenheit hatten, wenn Pilze in feuchter Atmosphäre in Fäulniss übergehen; in diesem Falle haben wir stets nur Ammoniak wahrnehmen können.

Was die Versuche mit *Schimmelpilzen* (Versuch 1—5) anbelangt, so konnten wir während der Vegetation bei keinem der zum Versuch verwendeten Pilze ein flüchtiges alkalisches Ausscheidungsproduct constatiren; auch ist uns nicht gelungen, an im Eintrockenen begriffener Pilzfadenmasse ein flüchtiges alkalisches Secret (weder Ammoniak noch Trimethylamin) nachzuweisen.

Die Versuche mit *Mutterkorn* haben ein ähnliches Resultat geliefert, wie die mit den Hutpilzen. Zu dem Versuch 10 haben wir ein

vorher mit destillirtem Wasser angefeuchtetes Mutterkorn verwendet, da vollkommen lufttrockenes Mutterkorn keine Ausscheidung von flüchtiger Basis bemerken lässt. Schon der Umstand, dass mit Wasser befeuchtetes Mutterkorn stark sauer reagirt, dürfte dafür sprechen, dass die Ausscheidung einer flüchtigen Base nicht ohne das Dazwischentreten besonderer Vorgänge stattfinden wird. Der Versuch hat ergeben, dass in der ersten Zeit sich keine alkalische Ausscheidung zeigt. Durch den Einfluss der Luft auf feuchtes Mutterkorn werden aber mit der Zeit Umbildungsprocesse in der Substanz des Mutterkorns herbeigeführt, welche die Ausscheidung der flüchtigen Basis mit sich bringen. Nach weiteren 11 Tagen der Versuchsperiode fanden wir denn auch, dass die Untersuchung der vorgelegten Säure ein Deficit im Säuregehalt ergab, welches 1,1 C. C. der Normalsäure ausmachte; ebenso erforderte das Spülwasser aus dem Versuchsrohr 0,2 C. C. Normalsäure zu seiner Neutralisirung. Während der Versuchszeit (16. — 27. Octbr.) war demnach von der flüchtigen Base, welche wir schon oben aus ihren Eigenschaften als Trimethylamin erkannt haben, ein Quantum entwickelt worden, welches 1,3 C. C. Normalsäure gerade sättigen konnte; dieser Säuremenge entspricht 0,0312 Grm. Trimethylamin.

Frühere Untersuchungen über das Mutterkorn haben schon dargethan, dass dasselbe Trimethylamin enthält. So fanden Walz und Winckler, Ersterer 1852, Propylamin, Letzterer 1853 Trimethylamin im Mutterkorn. Wenzell fand 1865 (Chem. Centr.-Bl. 1865. p. 351) im wässerigen Auszug des Mutterkorns neben ergotsaurem Ekbolin, ergotsaur. Ergotin und ergotsaur. Kali auch *phosphorsaures Trimethylamin*. Wir haben uns überzeugt, dass unser zum Versuch verwendetes Mutterkorn mit kalter verdünnter Kalilauge sofort Trimethylamin entwickelt, welches also, da das wässerige Extract des Mutterkorns sauer reagirt, im Mutterkorn fertig gebildet an eine Säure gebunden, vorhanden ist *).

Wir können vorläufig nicht angeben, welche

*) Die Brandarten, so ***Ustilago Maydis*** etc., scheinen sich ähnlich wie Mutterkorn zu verhalten. Sie athmen kein Ammoniak aus; dagegen finden wir unter gewissen Verhältnissen als Ausscheidungs- resp. Spaltungsproduct Trimethylamin auftreten. Letzteres ist schon früher, 1852, im Weizenbrand (***Tilletia caries***) von Ritthausen gefunden worden.

chemische Ursachen das Trimethylamin aus dem Mutterkorn freimachen, welche Vorgänge im Mutterkorn die Neutralisirung der Säure bewirkt haben; es scheinen uns zwei Processe, ein Oxydations- und ein Spaltungsprocess, neben einander zu verlaufen; weitere chemische Untersuchungen der verschiedenen organischen Körper, welche sich im Mutterkorn finden, werden Aufklärung geben. Wir wollen nur darauf hinweisen, dass aus den im Mutterkorn vorhandenen Alkaloiden und stickstoffhaltigen anderen Verbindungen bei Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit solche Umbildungsprocesse eingeleitet werden, welche basische Körper (vielleicht auch Amidverbindungen) entstehen lassen, von denen uns die Kenntniss noch mangelt, deren Entstehung aber die Ausscheidung von freiem Trimethylamin veranlassen muss.

Wir haben, wie schon oben angegeben, das Mutterkorn in der ersten Zeit des Versuchs unverändert, und nur bei Beendigung der Versuchsperiode die äusserste Oberfläche weich und schmierig gefunden, während im Innern des Korns keine Veränderung wahrzunehmen war. Wie es kommt, dass Borscov bei seinem Versuche das Mutterkorn schon nach 24 Stunden aufgequollen und bei Beendigung seines Versuchs nach etwa 55 Stunden die Sclerotien weich geworden findet, ist uns bei der Mangelhaftigkeit seiner Angaben über die ursprüngliche Beschaffenheit des von ihm verwendeten Mutterkorns nicht erklärlich.

An vorstehende Mittheilungen knüpfen wir die folgenden Schlussfolgerungen:

1) Bei einer normalen Vegetation von Pilzen tritt als Secretionsproduct niemals freies Ammoniak auf. Das Ammoniak ist stets nur Fäulnissproduct des Pilzes.

2) Bei den Hutpilzen treten nach Aufhören der Vegetation flüchtige alkalische Secretionsproducte auf; diese Secretionen sind in erster Linie das Trimethylamin, welches als Umbildungs- oder Spaltungsproduct gewisser stickstoffhaltiger Gebilde des Pilzkörpers anzusehen ist. Diese Base scheint höchst wahrscheinlich von dem Momente an im Pilzkörper sich abzuspalten, von dem ab der Pilz Wasser aus seinem Gewebe in grösserer Menge verliert, als seiner normalen Vegetation entspricht.

3) Mutterkorn giebt gleichfalls als Secretionsproduct kein Ammoniak aus; dagegen kann unter noch näher zu erforschenden Verhältnissen freies Trimethylamin ausgehaucht werden.

Bericht über die botanischen Ergebnisse der ersten Niam-Niam-Reise

Januar — Juli 1870.

Von

Dr. G. Schweinfurth.

Gesammt-Ausbeute.

Auf dieser Reise, welche am 29. Januar 1870 von der Seriba Ssabbi des Abu Ssāmat ihren Anfang nahm und am 3. Juli desselben Jahres an diesem Platze endete, wurde im Ganzen eine Ausbeute von ungefähr 1000 Pflanzenarten erzielt. Von diesen war die Hälfte bereits in den nördlichen von Bongo, Mittu und Djur bewohnten Gegenden früher aufgefunden worden, aber genau 500 Arten Phanerogamen und Gefässkryptogamen erwiesen sich als neu für die Gesammtausbeute auf der Reise in diesem Theil des Nilgebiets, eine Zahl, welche sich bei genauerer Durchmusterung der Sammlung noch um Bedeutendes vergrössern liesse, da viele Arten leider nur in sterilem Zustande eingesammelt werden konnten. Die Bestimmung dieser lediglich vegetative Merkmale darbietenden Exemplare wird zwar ihre Schwierigkeiten haben, doch ist zu hoffen, dass ein Vergleich mit den im westlichen Theile des aequatorialen Afrikas gesammelten Pflanzen in vielen Fällen zu ausreichend sicheren Resultaten führen wird, um die geographische Verbreitung der Gewächse in diesem Welttheile durch neue Daten weiter aufklären zu können.

Kryptogamen.

Die Ausbeute an niederen Kryptogamen musste der Natur der Verhältnisse entsprechend unbedeutend ausfallen. Die Eile der Reise, die geringe Dauer des Aufenthaltes an den einzelnen Stationen, die Schwierigkeiten beim Trocknen gewisser Formen und vor Allem der grosse Zeitaufwand, welchen ihre Einsammlung verursachte, trugen hieran die Schuld. Auf das Einsammeln der sehr mannichfaltigen Hutpilze musste fast ganz verzichtet werden, da ihre Conservirung in diesem Klima einen allstündlichen Wechsel von trockenem Papier erheischt, indess wurden mehrere minder saftige Formen erhalten. *Equisetaceen*, *Characeen* und *Isoëtes* wurden nirgends wahrgenomman, von *Marsilea* wahrscheinlich nur die im Bongo-Lande häufige Art. Die Ausbeute an Laubmoosen war nicht unbedeutend, obgleich selbst in diesem Gebiete, wo es an beständig feuchtem Terrain und mit Wasserdünsten geschwängerter Luft nicht fehlt, ihre Rolle im Vegetationscharacter eine nur unbedeutende zu nennen ist, verglichen mit derjenigen, welche sie in den Flachländern der gemässigten Zone spielen. Die bereits von anderen Botanikern im tropischen Afrika berichtete Eigenthümlichkeit, dass überall Laubmoose am Boden selbst fehlen, erhielt hier neue Bestätigung; Lebermoose dagegen bedecken in der That den Boden zu ebener Erde mit ihrem Polstern und greifen an vielen Stellen sogar zwischen dichtem Graswuchs Platz. Nur Termitenhügel von steinhartem Thon und die festen Wände kleiner Schluchten und Defilé's, Ufergehänge etc. bieten gewissen Laubmoosen erwünschte Standorte dar. Im Uebrigen sind die Laubmoose auf faulendes Holz am Boden, auf alte Baumstämme, Aeste, seltener auf Felsen und an Steinklötze gewiesen. An letzteren ist auf Hügeln und Bergen die Flechtenvegetation sehr üppig und einzelne Formen bedecken die ganze Steinmasse auf weite Strecken; in den schattenreichen dunstigen Dickichten der Uferwälder spielen die *Usneen* eine grosse Rolle und bedecken die Zweige der grössten Bäume bis zu 70 und 80′ Höhe mit Gehängen von erstaunlicher Länge, während andere Formen die Rinde eines jeden abgestorbenen Astes dick incrustiren. Von den verschiedenen Localitäten wurden dieselben aufgehoben; auch von Steinflechten eine Sammlung von vielen Arten zusammengebracht.

Systematisch-numerische Verhältnisse der auf der Reise gefundenen Arten von Phanerogamen und Gefässkryptogamen.

Keine auffallend überwiegende Zahl der botanischen Novitäten hatte die Uferwaldregion zur Heimath, ein grosser Theil fand sich in demjenigen Terrain des Gebiets, welches von dem des gesammten Bongo- und Djur-Landes durch nichts verschieden zu sein schien, nämlich in den Steppen und Buschwaldungen zwischen den Bächen und Flüssen. Dieses Verhältniss könnte zu einer irrigen Vorstellung Veranlassung geben, es muss daher hinzugefügt werden, dass wenngleich die Uferwaldregion des Niam-Niam-Landes im gesammten nördlichen Gebiete nur an ganz vereinzelten Stellen ihre enclavenartigen Analoga finden und in Folge dessen nur eine ganz geringfügige Artenzahl ihrer im übrigen völlig abweichenden Vege-

tation im Bongolande etc. wieder auftritt, dagegen aber die Steppenflächen beider Gebiete eine durch so zahlreiche Anzeichen dargethane Uebereinstimmung an sich tragen, dass eine Gleichheit der Flora in allen Stücken mit vieler Wahrscheinlichkeit anzunehmen und die angeblichen Neuheiten im südlichen Gebiete nur als Folge der unzureichenden Erforschung der nördlichen zu betrachten wären, dennoch diese Gallerieenflora des Neuen nicht so sehr viel mehr dargeboten hat als die Steppe, aus dem Grunde, weil der bei weitem grösste Theil des Weges eben durch letztere führte, erstere aber, die Uferwaldungen, nur auf kurze Strecken gekreuzt oder selbst bei längerem Aufenthalt nur auf kurze Strecken hin untersucht werden konnten, daher also auch eine geringere Abwechselung in ihrer Flora darbieten mussten, als die Steppenflächen mit ihren Buschwaldungen und Waldbeständen.

Die Flora beider Arten von Localitäten, deren Verhältniss zu einander weiterhin genauer besprochen werden soll, ist so getrennt *), dass eine genaue Feststellung des Antheils, welchen dieselben an der Artenzahl der Novitäten-Ausbeute haben, sehr leicht fiel. Derselbe betrug für die Steppe, inclusive Wälder und Buschwald, mit denen sie beständig wechselt, Sümpfe und offene Flussniederungen, Teiche, Hügel und Berge, 210 Arten. Für die Uferwälder, die s. g. Gallerieen im Niam-Niam- und Monbuttu-Gebiet stellte sich die Zahl von 290 heraus, an Arten Phanerogamen und Gefässkryptogamen.

Auf die einzelnen Ordnungen vertheilt gestaltet sich das Verhältniss folgendermaassen.

Es fanden sich im ganzen durchreisten Gebiete:

Rubiaceae	48	Species.
Compositae, Polypodiaceae	je 35	-
Papilionaceae	24	-
Moraceae	19	-
Orchidaceae	15	-
Euphorbiaceae, Scitamineae	je 14	Species.
Cucurbitaceae, Gramina	je 13	-
Acanthaceae, Asclepiadaceae, Labiatae, Malvaceae	je 11	-
Commelinaceae	10	-
Tiliaceae	9	-
Liliaceae, Convolvulaceae, Solanaceae	je 8	-
Dioscoreaceae, Sterculiaceae, Urticaceae	je 7	-
Cyperaceae, Amarantaceae, Loganiaceae, Ampelideae, Apocynaceae	je 6	-
Anonaceae, Sapotaceae	je 5	-
Myrtaceae, Melastomaceae, Umbelliferae, Sapindaceae, Araceaee	je 4	-
Smilacaceae, Caesalpiniaceae, Palmae, Polygonaceae, Lobeliaceae, Scrophulariaceae, Bignoniaceae, Olacaceae, Celastraceae, Anacardiaceae, Connaraceae, Verbenaceae, Combretaceae, Artocarpaceae	je 3	-
Malpighiaceae, Balsaminaceae, Rutaceae, Meliaceae, Passifloraceae, Dilleniaceae, Capparidaceae, Menispermaceae, Cordiaceae, Piperaceae, Amaryllidaceae	je 2	-

*) Nur ganz vereinzelte Vorkommnisse konnten als beiden Localitäten gemein mit Sicherheit hingestellt werden. Der Unterschied zwischen terrestrischer und aquatischer Flora bei uns, wo gleichfalls einzelne Arten beidlebig aufzutreten pflegen, und zwar in Varietäten, deren Merkmale einen fast specifischen Werth beanspruchen, kann nicht grösser sein als hier zwischen Gallerie und Steppe —!

Mimosaceae Oxalidaceae Ochnaceae Burseraceae Linaceae Hypericaceae Polygalaceae Droseraceae Bixaceae Crassulaceae Loranthaceae Araliaceae Ebenaceae Asperifoliae Jasminaceae Campanulaceae Proteaceae Cycadaceae Najadaceae Hydrocharitaceae Pandanaceae Iridaceae Lycopodiaceae Ophioglossaceae	je 1 Sp.	Scitamineae Euphorbiaceae Compositae Commelinaceae Apocynaceae Cucurbitaceae Loganiaceae Sterculiaceae Anonaceae Gramina Malvaceae Papilionaceae Tiliaceae Acanthaceae Labiatae Urticaceae Sapotaceae Cyperaceae Melastomaceae Palmae, Bignoniaceae Combretaceae, Verbenaceae Anacardiaceae, Amarantaceae Sapindaceae Olacaceae, Araceae Ampelideae, Dioscoreaceae Caesalpiniaceae Myrtaceae Balsaminaceae Malpighiaceae	13 Species 12 - 10 - je 7 - je 6 - je 5 - je 4 - je 3 - je 2 -	Meliaceae Passifloraceae Solanaceae Cordiaceae Asclepiadaceae Artocarpaceae Piperaceae Smilacaceae	je 2 Sp.	Linaceae Burseraceae Mimosaceae Rutaceae Ochnaceae Rhamnaceae Hypericaceae Hippocrateaceae Celastraceae Bixaceae Araliaceae Ebenaceae Convolvulaceae Jasminaceae Campanulaceae Lobeliaceae Hydrocharitaceae Amaryllidaceae Pandanaceae Ophioglossaceae	je 1 Species.

Innerhalb der Gallerieen-Flora kamen auf:

Rubiaceae	39	Species.
Polypodiaceae	30	-
Moraceae	15	-

Allgemeiner Vegetationscharacter im durchreisten Gebiete.

Das Land am Nordrande und der untersten Stufe der grossen centralafrikanischen Sandsteinplatte, bewohnt von den Djur, Bongo und Mittu, wie ich es aus eigener Anschauung innerhalb des 6. und 7. Parallelkreises vom Wau im Westen bis über den Rohl hinaus im Osten kennen lernte, bot, ich habe es bereits in einem früheren Berichte ausgesprochen, durchaus keine wesentlichen Verschiedenheiten im Vegetationscharacter dar, — ein parkartiges Gemenge von grosslaubigem Buschwerk, Grasflächen und einzelnen Bäumen von beschränkter Höhe, hin und wieder durch weite strauchlose Steppenniederungen im Inundationsgebiete der Flüsse unterbrochen oder durch Wasserzüge von untergeordneter Bedeutung, welche man an Stelle jeder genaueren Beschreibung einfach mit dem in der Mark Brandenburg gebräuchlichen Ausdrucke Luch bezeichnen kann. Unbedeutende Bodenwellen und isolirte Granitkuppen ändern hier weder den Florencharacter noch das Aussehen der Vegetation.

Anders im durchreisten Gebiete. Zunächst überrascht das veränderte Aussehen des Waldes sobald man Ssabbi verlassen hat. Die Bäume werden höher und stärker, die Bestände sind dichter und da einzelne Arten in ihnen auf weite Strecken vorwalten, erinnern sie bereits völlig an die Laubwaldungen des Nordens. Die bestandbildenden Arten sind *Humboldtia*, *Terminalia*, *Anonychium (Prosopis)* und seltener *Butyrospermum*. Sie erreichen meist eine Höhe von 50 Fuss und sind in nicht allzuentfernten Abständen von einander, etwa in der Art gestellt, dass ihre Kronen sich untereinander nicht verstricken können. Durch den Mangel an grösserem Unterholz gleichen diese Wälder unseren gelichteten Eichenforsten. Das schmale Inundationsgebiet des Tondj, des Ssuēh und Huūh bilden kaum bemerkenswerthe Unterbrechungen in dem vorherrschend waldartigen Character der indess aller Orten grasreichen Landschaft, welche bis über den Jubbo- und Use-Fluss hinaus

sich ziemlich gleichbleibt (abgesehen von den Gallerien im südlichen Theil), nur nimmt die Dichtigkeit des Unterholzes südlich vom Huūh auffallend zu, und in diesem südlichen Theile des Waldes fehlt es oft auf weite Strecken gänzlich an zusammenhängenden Grasflächen. Das bunte Durcheinander einer auffallenden Zahl verschiedener Bäume und Sträucher auf Schritt und Tritt, so völlig fremd dem monotonen Landschaftscharacter, den unsere Vorstellung stets

auf ganz Afrika auszudehnen bemüht ist, spricht hier deutlich genug von dem Reichthum der Flora, während die Mannichfaltigkeit des Laubes, sowie der verschiedenartige Habitus der Gewächse das Land wie einen aufs Reichste ausgestatteten Garten erscheinen lässt. Allein im Umkreise der Abu Ssamat'schen Seriba am Nabambisso wurden im Mai folgende Baum- und Straucharten bemerkt (abgesehen von der Gallerieenflora des Nabambisso).

Bauhinia tamarindacea
Anona senegalensis
Combretum sp. *coriaceum*
C. - sp. *collino* aff.
C. - sp. *terminalifolium* *)
Ficus sp. *macrocarpa* *)
Xeropetalum sp.
Acacia verugera
A. Sejal var. *multijuga*
Securinega sp. *leucocarpa*
Stereospermum sp.
Crossopteryx Kotschyana
Anacardiacea sp.
Grewia velutina
Gr. - sp. *micropetala*
Ixora? sp. *lutea* *)
Bursera sp.
Sarcocephalus Russeggeri
Acridocarpus sp.
Zygia sp. *Brownei* aff.
Vitex Cienkowskii
V. - sp. *trifoliata aromatica*
Spathodea sp. *rufa* *)
Sterculia tomentosa
Urostigma luteum
Ur. - *glumosum*
Adenium sp. *albiflorum* *)
Philenoptera sp.
Ph. - sp.
Chrysophyllum sp.
Afzelia sp. *)
Schmidelia sp. *)
Duranta sp. *)
Kigelia pinnata.

Gallerieen (Uferwälder).

Jenseit des Huūh-Flusses indess, etwa unter 4° 50″ n. Br. **) tritt auf meiner Route zum erstenmale jener eigenthümliche Dualismus der Flora zu Tage, welcher bereits bei Erörterung der numerischen Verhältnisse der botanischen Ausbeute angedeutet wurde. Statt offener Grasniederungen wird das wellenförmige Parkterrain durch tiefere Bachrinnen gegliedert, welche entsprechend dem völlig veränderten Regime ihres Wassers eine ebenso abweichende Vegetation zur Schau tragen. Statt der Luche des Nordens und der periodischen Bäche bewirkt hier die zunehmende Bodenerhebung, dass die durch solche ausgefurchten Wasserrisse (durch allmähliche Einwirkung des Regens) erschlossene Unterfläche jener Sandsteinplatte (Thoneisenstein) eine unerschöpfliche Fülle beständigen Flusses hervorquellen lässt. Die Vegetation, hier durch keine meteorologischen Störungen gehemmt und unterbrochen, häuft sich an, gewinnt durch die fortschreitende Verbreitung der quelligen Ufergehänge dieser Bachschluchten immer mehr Terrain und sieht bei der tiefen Auflockerung des Erdreichs die Entstehung gewaltigerer Formen ermöglicht, als die dünne Humusdecke der Steppe zu erzeugen vermochte. Bäume mit gewaltigem Stamm und von einer Höhe, die alles bisher im Gebiete der Nilflora gesehene (mit Ausnahme der Palmen Aegyptens) weit in den Schatten stellen, bilden hier dichtgedrängte lückenlose Reihen, in deren Schutze sich minder imposante Gestalten im wirrsten Gemenge stufenweise abgliedern. Im Inneren Säulengänge, ägyptischen Tempelhallen ebenbürtig, in ewig tiefen Schatten gehüllt und von aufeinandergelagerten Laubdecken oft dreifach überwölbt, von aussen wie eine undurchdringliche Wand des dichtesten Blattwerks, überall Laubengänge unter den Säulenhallen voll murmelnder Quellen und Wasseradern — so ziehen diese Uferwälder zwar nur sehr schmale Striche durch die Landschaft, allein ihre Menge, die auffallend geringen Abstände *) von einander,

*) Die mit einem *) bezeichneten Arten wurden auf den früheren Touren im Norden nirgends beobachtet.

**) Der erste echte Gallerieen-Bach ist in dieser Richtung der dem Huuh tributäre rotangreiche Mänsilli.

*) Wie ein Blick auf meine Karte (Petermann's Mitth. 1871, Tafel 7) zeigen wird, kreuzte die Route in Zwischenräumen von nie mehr als einer halben Wegstunde diese Waldstreifen, meist betrugen die Abstände derselben von einander kaum die Hälfte dieser Entfernung und nur da, wo der Weg parallel der Bachrichtung sich in der Längsachse der schmalen Landparzellen bewegte, stiess er auf minder häufige Unterbrechung.

sowie die endlose Gliederung des hydrographischen Netzes, schliesslich die grossartige Continuität dieser Uferwaldungen weisen ihnen den halben Antheil an der Flora des Landes zu. Aus den numerischen Verhältnissen der erzielten Sammlung lässt sich sogar mit Bestimmtheit schliessen, dass sie eine weit grössere Artenmenge beherbergen müssen, als die benachbarten Steppen und Buschwaldungen, der mesopotame Antheil der Landesflora. Weit entfernt, mit dem Vegetationscharacter der Uferwaldungen des blauen und weissen Nil irgend welche hervorragende Eigenthümlichkeiten zu theilen, stehen die hiesigen vielmehr einzig da in ihrer Art, wenn wir das gesammte Nilgebiet nördlich von dieser Breite (5° n. Br.) ins Auge fassen.

Mein Vorgänger, der Italiener Piaggia, dessen spärliche Nachrichten vom Niam-Niam-Lande indess eine vorzügliche Frische der Beobachtung verrathen, hat diese Uferwaldstreifen Gallerieen genannt (in der Bedeutung von Tunnel etc., denn stollenartig bohrt der Wanderer sich gleichsam unterirdische Gänge durch die dichte Laubmasse), ein Ausdruck, welchen ich, da er sehr bezeichnend erscheint, beibehalten und allgemein adoptirt zu sehen wünschte.

Die durchschnittliche Höhe des obersten Laubdaches beträgt 80—100 Fuss und scheint nirgends unter 70 Fuss herabzusinken, allein oft gewährt eine solche Gallerie von aussen gesehen lange nicht den imposanten Anblick, den man aus der Tiefe der Bachsohle geniesst, da an vielen Stellen die Einsenkung der letzteren (welche den Tunnelcharakter vollständig macht), kaum die Hälfte des Waldes über die Steppenfläche hervorragen lässt; viele Gallerieen sind ganz und gar in dieselbe versenkt.

Die häufigeren, der hier maassgebenden Gewächsformen, unsere ältesten Baumriesen an Gewaltigkeit des Stammes weit übertreffend, sind folgende. Eine gelbblühende *Sapotacea*, eine *Cola (Sterculia cordata?)*, die in der Genena genannten Gallerieenenclave des Djurgebiets nahe bei der grossen Seriba Ghattas früher beobachtete und sonst nirgends im Norden angetroffene geradstämmige *Uncaria?*, *Filaea*, *Boswellia*, *Odina*, *Apodytes* vom Wau, die mit kürbisgrossen Früchten behangene *Artocarpee Puschiö* genannt und, eine der höchst seltenen, den Steppen und Gallerieen gemeinsamen Vorkommnisse, *Khaya* von enormer Entwickelung. Mehrere dieser Stammriesen besitzen die Eigenthümlichkeit, an ihrer Basis in lange Flügel von brettartiger Dünnheit, aber Klafterhöhe auszulaufen, namentlich die beiden erstgenannten Formen. Unter den Gewächsen zweiten und dritten Ranges walten grossblätterige Gestalten vor, hier spielen Feigenbäume, *Papilionaceae*, *Rubiaceae* von endloser Mannichfaltigkeit die Hauptrolle. Auch fehlt es nicht an dornartigem Strauchwerk, indem *Oncoba*, *Phyllanthus*, *Celastrus* und *Acacia ataxacantha* stellenweise häufig auftreten. Dichte Lianenmassen verketten die Aeste der benachbarten Bäume, hier sind es hauptsächlich *Modeccen*, purpurblätteriger *Cissus* und andere dieser Gattung, *Coccinia*, stachelige *Smilax*, *Helmien* und *Dioscoreen;* darunter ein wildes Unterholz sparrig verzweigter Sträucher, deren zum Theil riesiges Laub die Dichtigkeit des grünen Dunkels vermehrt. Am Boden selbst füllen fast undurchdringliche Staudenmassen der verschiedensten Art die noch übrig gebliebenen Lücken in diesem grossartigen Laubgewirre. Vor Allem sind es die 15—20′ Höhe erreichenden Dschungel der *Amoma* und *Costi*, deren feste Stengel, wie die Halme auf grasreichen Wiesen, dicht an einander gedrängt dem Wanderer jeden Ausweg versperren oder dem kühnen Eindringlinge mit Versinken in dem trügerisch verdeckten lockeren Humusschlamme drohen, dem sie entsprossen. Und nun die wunderbare Farnwelt; zwar nicht mit baumartigen Formen imponirend, aber mit um so riesiger entwickeltem Laube, darunter etliches von 12—15′ Länge, gewiss das Auffallendste im Vegetationscharakter. Während ihre endlos gegliederten, endlos gefiederten Wedel gleich leichten Schleiern über die tieferen Schätze in diesem grossen Füllhorn der Natur geworfen erscheinen, andere zwischen dem massigen einförmigen Laube des Unterholzes ausgebreitet der Anordnung des Ganzen einen bezaubernden Wechsel greller Contraste verleihen, sind weit über ihnen in der Höhe grosse schlankstämmige *Rubiaceen (Coffeen)* bemüht, durch unbegreifliche Regelmässigkeit ihrer Ast- und Blattstellung das feine Gewebe derselben in grossem Maassstabe nachzuahmen und an die Stelle der fehlenden Baumfarne zu treten. Die seltsamste Farngestalt, die ich mit dem Namen „Elephantenohr" bezeichnen möchte, fand ich hoch oben auf den Aesten und Zweigen der Bäume sitzend, bis zu 50 und 60′ hoch, in Gesellschaft der grauen Bärte ellenlang herabhängender *Usneen* und *Angraecen*.

Die Stämme selbst, wenn nicht überall mit

Farnen verschiedener Art dicht bewachsen, erschienen doch in den meisten Fällen von einem dichten Geflecht des kletternden rothbeerigen Pfeffers (*Cubeba?*) umstrickt. So mochte das Auge hinschweifen nach allen Richtungen, es stiess überall nur auf lückenloses undurchdringliches Grün. Da, wo schmale Pfade sich theils durch, theils unter die verworrenen Stauden und Strauchmassen winden, um eine Thalwand zu ersteigen, bilden jedoch wie in unseren Wäldern blosgelegte Baumwurzeln die Stufen. Modernde Stämme in dichte Moospelze gehüllt hindern bei jedem Tritt das gemächliche Fortschreiten in diesem Gewoge massigen Grüns. Die Luft, die man einathmet, ist nicht mehr die der sonnenhellen Steppe, nicht die der luftigkühlen Buschlauben von draussen, sie haucht die Treibhausatmosphäre unserer Palmen- und Orchideenhäuser, und bei einer Temperatur von + 20 bis 25 °R. ist die beständig dumpfe Feuchtigkeit der Luft von dem Hauche des Laubes selbst, der zu entweichen nicht vermag, geschwängert. Alles scheint hier den europäischen Gartenfreund anzuheimeln, die sinnig ästhetische Ausstellung der Flora sowohl wie ihre überladene Fülle; allein schreiende Vögel lärmen in den Zweigen, dazu das übermüthige Getreibe der Insektenwelt, vor Allem das erstaunliche Gewimmel von Ameisen der kleinsten Art, die von allen Blättern und Zweigen, welche man berührt, wie Regen über den Eindringenden herfallen, verbittern ihm gar bald den erhabenen Naturgenuss sowohl als die Erinnerung an jene Treibhausluft seiner heimathlichen Existenz. Dann aber wieder belohnt den Ausharrenden eine feierliche Stille und nur Schmetterlinge in Menge, von prächtiger Zeichnung, worunter die gelben und braunen Farben vorwalten, beleben allein das ewig ruhende Grün und bilden einen schönen Ersatz für den mangelnden Blüthenschmuck.

Lücken im Dualismus der Landschaft.

Alle diese Waldgallerieen sind sich im Wesentlichen völlig gleich; von besonders auffallenden Formen, welche im Süden hinzutreten (jenseit des Mbrūole), sind hauptsächlich die *Pandanus*-Dschungel und *Raphia*horste zu erwähnen, welche ihrem Aussehen einen veränderten Charakter aufprägen. Indess müssen zwei Unterbrechungen constatirt werden, welche in dem beschriebenen Dualismus der Landschaft und dem regelmässigen Wechsel von Steppen und Gallerieen eintreten.

Aus Gründen nämlich, die mir noch sehr räthselhaft geblieben, äusserlich betrachtet blos in Folge geringerer Spaltbildung durch Regenströme und Mangels an tieferen Einschnitten im Felsboden wegen, fehlen südlich vom Nabambisso (einem dem Huūh tributairen Bache) und dem Granithügel Makporru bei Abu Ssamats Seriba (4° 45″ n. Br.) bis jenseit des Use-Flusses die Gallerieen, und werden auf dieser die Fluss-Niederung des Jubbo und Use darstellenden Strecke durch Luchbildungen ersetzt, welche von denen des Bongo-Landes nur das vorauszuhaben scheinen, dass sie das ganze Jahr hindurch wasserreich bleiben (ohne indess sichtbar zu strömen), was sich hier stets durch dichte *Phrynium*-Massen, 4 — 5 Fuss hoch, verräth.

Mit dem Mbruole beginnen die Gallerieen ihre grösste Ueppigkeit zu entwickeln, werden von *Colobi* und Gorillas bewohnt und übertreffen hier im Gebiete Uando's alles bisher Gesehene an wilder Pracht und Naturfülle. Die Gallerieen im Mombuttulande wären nicht minder reich, suchte hier nicht eine starke Bevölkerung beständig durch Aushauen der ältesten Baumriesen Lichtungen herzustellen, um Raum für die Bananenpflanzungen, für Cassave und Zuckerrohr, stellenweise auch für Mais zu schaffen.

Zwischen Uando's und Munsa's Gebiet (etwa zwischen 3° 5″ und 4° 5″ n. Br.) dehnt sich ein flachwelliges, buscharmes, von verworrenen Sumpfluchen und unregelmässigen Wasserzügen durchsetztes Steppengebiet aus.

Es wäre nun noch des mesopotamen Antheils des zuletzt betrachteten Gebiets südlich vom Nabambisso zu erwähnen. Wie gesagt, behauptet der Wald bis über den Use-Fluss hinaus sein Uebergewicht über den Steppencharakter der Landschaft in hohem Grade, von hier an dagegen ist das Umgekehrte der Fall. Je imposanter sich die Gallerieenflora gestaltet, desto ärmer werden die Steppen an Bäumen und Sträuchern, ein Verhältniss, das bis zum südlichsten Punkte, der erreicht wurde, sich in Zunahme zeigte.

Hügel und Berge im Gebiet.

Um den Vegetations-Charakter des durchreisten Gebiets vollends zu erledigen, muss noch der wenigen Hügel und Berge gedacht werden, an welchen der Weg vorüber-

führte; allein sie boten zu geringfügige Verschiedenheiten, um die Landschaft mit einem neuen Zuschnitt des Vegetationskleides bereichern zu können. Die z. Th. nicht unbeträchtlichen Sandstein-Erhebungen im Norden der Route (Abfall des Landes zur Tondjniederung), welche bis gegen 500′ die umliegenden Terrainwellen überragten, erschienen durch nichts, die kleinen isolirten Granitkuppen nur durch vereinzelte Felstypen (wie *Aloe abyssinica*, *Ensete*, *Lobelia*, *Selaginella rupestris*, *Dianthera* sp. *alba* und ein Paar *Asplenien*), von den anstossenden Busch- und Waldsteppen verschieden; die Thoneisenstein-Höhen blieben in gleichem Maasse Wald, wie die Granithügel in reichem Steppengraskleide prangten.

Nur der mindestens 1300′ rel. hohe (wahrscheinlich 3900—4000′ h.) Baginse im Osten, eine gewaltige Gneiss- und Granitmasse als westlicher Vorposten des Systems der Mondu- und Makarakā-Berge, trug, ausgezeichnet durch das kahle Aussehen seiner steilen, fast rissfreien Masse, bereits Anklänge an die abyssinische Hochlandsflora zur Schau (z. B. *Kurria*, *Coleus* sp. *Aloe*, *Carex*, *Sarcostemma*, *Ensete* etc.), — während unmittelbar an seinem Fusse der regelrechte Wechsel von Gallerieenflora und Steppencharakter Platz griff, im ewigen Refrain der Routenbeschreibung, wie ein Davidischer Psalm.

Auffallende Vegetationstypen und Verbreitungsgrenzen der Gewächse der wilden Flora.

Bei der beschränkten Kenntniss, die ich zur Zeit noch von der Flora des bereisten Landes besitze, und dem Mangel einer von litterarischen Hülfsmitteln unterstützten Bearbeitung des Eingesammelten, sei mir eine kurze Durchmusterung des Systems gestattet nach Demjenigen, was mir auf dieser Wanderung als von besonderem Belange zur Characterisirung der Flora des Niam-Niam- und Mombuttu-Gebiets erschien.

Mimosaceae. Die ataxacanthe *Acacia*, welche ich bei Kulongo im Bongolande gefunden, spielte eine grosse Rolle in den Dickichten der Gallerieen bei Munsa's Dorf. Daselbst fand sich auch sehr häufig eine schlingende *Entada*, von den Mombuttu „Moroku“ genannt, welche, obgleich unscheinbar in der Belaubung (die Blätter sind denen der *Zygia Brownei* sehr ähnlich), eine Frucht zur Schau trugen, die zu den grössten Gebilden der Art im Pflanzenreich gezählt werden kann. Die Hülsen erreichen 5 Fuss Länge und die einzelnen Glieder die Grösse einer ausgebreiteten Hand, die Samen, mit Ausnahme der Cocosnuss und einigen anderen Palmfrüchten, wohl den grössten Kern aller Gewächse darstellend, eine Ausdehnung von bis 4 □Zoll in der Fläche.

Caesalpiniaceae. An einem Bache in SW. von Bongua's Dorf fand ich eine *Poinciana*, die völlig mit der *P. pulcherrima* der Gärten übereinzustimmen schien, hier ein grosser Strauch im Dickichte der Gallerie. *Humboldtia* wird selten im Süden des Tondj, und fehlt gänzlich jenseit des Ssuēh.

Papilionaceae. Die sonst so zahlreich vertretenen Gattungen *Crotalaria*, *Desmodium* und *Indigofera* wurden auf dieser Reise nur durch je zwei Arten bereichert. Eine 15′ hohe strauchartige *Tephrosia* (der *T. Vogelii* nahe verwandt) mit grossen reinweissen Blüthen wird überall im Niam-Niam- und Mombuttu-Lande gepflegt, um mit den pulverisirten Blättern Fische durch Betäubung zu fangen; unter den Arten, welche dieselbe Eigenschaft im westlichen Afrika besitzen, scheint eine weissblüthige *Tephrosia* zu fehlen.

Sowohl bei den Niam-Niam als auch bei den Mombutto („Muka“ genannt) als Halsschmuck allgemein im Gebrauch sind 3 Cm. lange, 2,5 Cm. breite und 2 Cm. dicke castanienbraune Bohnen, welche zu $^2/_3$ ihres Umfangs von einem kielartigkantigen Hilus (ohne Strophiolus) umgeben sind. Sie werden aus den Ländern weiter in Süden hergebracht. Vielleicht gehören sie der Gattung *Physostigma* an. Von *Farbholz* (Nāngu der Mombuttu, Mbāgu der N.-N.) konnte ich weder blühende noch fruchttragende Exemplare erlangen, hoffe aber, dass die Blätter im Vergleiche mit Exemplaren von Guinea die Art sicher stellen werden. Der Gebrauch des pulverisirten Rothholzes als Schminke ist bei beiden Völkern verbreitet, namentlich bei den Vornehmeren. Seitdem wir Ssabbi verlassen hatten, wurden *Parkia* nirgends mehr beobachtet, sie fehlen im Süden ganz entschieden. *Canavalia* und ähnliche bohnenartige *Papilionaceae* spielten eine grosse Rolle unter denjenigen windenden Pflanzen, welche die hohen Stämme am Rande der Gallerieen, also an der Sonne zugänglichen Stellen, mit dichten Laubgehängen bekleiden. Ausser der *C. gladiata* ist es namentlich jene mit Brennhaaren auf den Hülsen dicht besetzte (*Stizolobium?*) Art, welche die N.-N. Bopā nennen und die ich bereits bei Ssabbi fand.

Combretaceae. Die gewöhnlichsten Waldbäume des nördlichen Gebiets, 4 bis 5

Combretum-Arten, fehlen mit dem Aufhören des dichten Steppenwaldes im Süden von Use und wurden im Stromgebiet des Uelle nirgends bemerkt. Zwei derselben verschwinden bereits südlich vom Tondj, während strauchartige Formen an ihre Stelle treten, namentlich die langschüssige Art mit blutrothen Blüthen und goldschimmernden Früchten von Kuddu. Die einzige der Gallerienflora angehörige Art imponirte durch die Pracht ihrer Blüthen. Es ist ein 20′ hoher Strauch, dessen langschüssige Zweige an den Spitzen verästelte Blüthentrauben von Fusslänge tragen. Blüthen und Bracteen sind feuerroth, der röhrige Kelch $1^1/_2$ Zoll lang. Dieses Prachtgewächs wetteifert an Schönheit mit den *Spathodeen* in seiner Nachbarschaft.

Burseraceae. Eine riesige *Boswellia* mit fester Rinde, sehr häufig in den Gallerieen des Mombuttu-Landes, liefert den Niam-Niam und Mombuttu in Menge ein wohlriechendes Harz, welches zu Fackeln eine weitverbreitete Anwendung in Centralafrika findet. Aus dem gewaltigen Stamme hauen wahrscheinlich die Mombuttu ihre grossen Canoes. Ich sah welche von 30 Fuss Länge und 4 Fuss Breite. Die *Bursera* der nördlichen Steppe ist allverbreitet.

Euphorbiaceae. Die Mehrzahl der eingesammelten neuen Arten gehört der Gruppe der *Phyllantheen* an. Ein diöcischer *Croton* mit *Sparmannia* gleichem Laube und ein grosser Strauch wie diese, findet sich in allen Gallerieen. Daselbst war auch ein grösserer *Euphorbienbaum* häufig, Tēcke von den N.-N. genannt, mit grossen fleischigdicken, keilförmigen Blättern, 2 kleinen Stipularstacheln (nebst 2 winzigen interstipularen), mit 4kantigen Aesten und 3kantigen Zweigen und einzelngestellten dreiblüthigen sitzenden Achseldolden. Am Flusse Kāpili fand ich junge Exemplare einer etwaigen Varietät der *Euphorbia mammillaris* im Grase der Steppe. Die Blätter waren ganz schmallinear und stumpf an der Spitze, wie solches an der jungen, allerdings schmalblätterigen Pflanze bei *E. mammillaris* nie gesehen worden war. Ausser den beiden genannten wurde keine andere Art echter Euphorbien auf der Reise wahrgenommen. Das gänzliche Fehlen der in den nördlichen Buschwaldungen tonangebenden *E. mammillaris* und *E. candelabrum* auf der gesammten durchreisten Strecke südlich von Ssabbi erschien als eine auffallende pflanzengeographische Thatsache und ein Zeugniss der grossen climatischen Verschiedenheit beider Gebiete. Eine Art *Tithymalus*, unserem *T. Cyparissias* täuschend ähnlich, fand sich in den Waldungen am rechten Tondjufer auf dem Wege nach der Mittu-Seriba Abu-Ssamats am Lehssi, leider nur in sterilen Exemplaren.

Linaceae. *Hugonia*, ein Strauch mit hängenden blüthenreichen Aesten, zierte die Gallerieen des südlichen Gebiets. Die Blüthe gleicht auffallend der des *Hypercium calycinum* unserer Gärten.

Polygalaceae. Ein *Lophostylis*-Strauch wuchs häufig im Bereich der mesopotamen Flora auf den Granithügeln bei der Tuhami'schen Seriba und im Umkreise des Baginse, wurde aber anderswo nirgends bemerkt.

Droseraceae. Eine kleine *Drosera* mit rosa Blüthen wächst versteckt unter *Scirpus* und *Rhamphicarpa* auf berieselten stets nassen Stellen am Granithügel im SW. von Bendo's Dorf (nördl. vom Ssueh).

Dipterocarpaceae. Die bereits früher bei Derago in kleinen Beständen und vereinzelt als Krüppel bei der Agad'schen Seriba Djur-Ewēt (zwischen Djur und Molmul) beobachtete *Lophira alata* spielte eine grosse Rolle in der Waldflora des Niam-Niam-Landes, mesopotamen Antheils. Vereinzelt und untermengt in anderen Beständen sieht man sie seltener, wohl aber selbst bestandbildend in Gestalt grösserer Haine, welche sich durch den auffallenden Wuchs der Bäume sehr charakteristisch von der übrigen Landschaft abheben. Die Niam-Niam nennen den Baum Saūa und gewinnen aus den Kernen der Frucht ein gutes Speiseöl. Die Gestalt der Krone gleicht einem dichten Laubcylinder, welcher sich auf verhältnissmässig kurzem schwarzrindigen Stamme erhebt. Die langen, gewellten glänzenden Lederblätter, in der Jugend von lebhaftem Carminroth, sitzen zusammengedrängt nach den Zweigspitzen zu in aufstehenden Büscheln. Die schönstēn Haine der Art fanden sich am Hügel Gumāngo, östlich von Abu Ssamats Seriba zwischen Huūh und Ssuēh und am rechten Kapili-Ufer.

Tiliaceae. Diese Ordnung war hauptsächlich in der Gattung *Triumfetta* vertreten, darunter eine von fast strauchartigem Wuchs mit grossen rosenrothen Blüthen, in allen Bachniederungen südlich vom Ssuēh. Zwei *Glyphaea*-Arten gehörten als häufiges Unterholz der Gallerieenflora an. *Sparmannia* zeigte sich in mehreren Gallerieen und blühten Mitte Mai am oberen Huūh.

Sterculiaceae. Eine *Cola*-Art (wahrscheinlich die *Sterculia cordata*), Kockorockū von

den N.-N. genannt (d. h. der Hahn) bildet in allen Gallerien Bäume erster Grösse, die bis 100 Fuss Höhe erreichen. Der 80′ hohe gerade Stamm, an seiner Basis in mächtige Flügel auslaufend, wie die Schraube einer Panzerfregatte, verjüngt sich bald kegelartig nach oben zu und trägt eine im Verhältniss zu seiner Masse unbedeutend entwickelte Krone von unregelmässiger Verästelung. Die meist zu 4 zusammen sitzenden Carpelle, $4^1/_2$ Zoll lang, $2^1/_4$ Zoll breit, sind faustgross mit moosfarbigem Filz überzogen. Die innere Fruchthülle besteht aus einer gelb und rosa granulirten Masse. Die von Aussen fleischrothen Kerne sind, 8 an der Zahl, innen (die Cotyl. Masse) rosa; im unreifen Zustande sind sie in eine weisse, schleimig gelatinöse Masse gehüllt. Anfang April fanden sich die ersten reifen Früchte. Ausserdem fand ich, ohne Kenntniss von zugehörigen Bäumen zu erlangen, eine zweite *cola*artige Frucht bei Munsa's Dorf. Die im westlichen Sudan (im östlichen völlig unbekannt!) als Leckerbissen so hoch geschätzte und theuer bezahlte Colanuss (*C. acuminata*), von deren Eigenschaften alle Reisenden seit Caillé des Rühmens voll sind, befand sich stets unter den Näschereien, welche in Munsa's Palast neben der Thronbank des Königs aufgestellt zu sein pflegten und von denen der letztere beständig beim Rauchen kleine Stückchen kaute. Ein leichter Anklang an die Sitten des Westens verrieth hier die Colanuss gleichsam die geographische Zugehörigkeit des Landes zum Tsadbecken. Sie fehlt in Uando's Gebiet, soll aber in den ehemals Kifa'schen Territorien vorkommen, überall wild und zugleich geschont. Die Moubuttu nennen die Colanuss Nangue, die Niam-Niam dagegen Ssōno.

(*Fortsetzung folgt.*)

Litteratur.

Plantae serbicae rariores aut novae a Prof. **Roberto de Visiani** et Prof. **Josepho Pančić** descriptae et iconibus illustratae. Decas III. Quart. 21 S. u. 6 Taf. (Separatabdruck aus Memorie del R. Ist. Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. XV. 1870.)

(*Fortsetzung.*)

Ferner beschreiben unsere Verf.: *H. Schultzianum* Panc. et Vis. (= *H. pallescens* Panc. Verz., nicht W. K.), nach Fries Epicr. in die Ser. II. *Pulmonarea*, *V. Italica* neben *H. Olympicum* Boiss. zu stellen. In einer Anmerkung wird eine von Schultz Bip. handschriftlich mitgetheilte Eintheilung der *Hieracia glauca* veröffentlicht, in *Chlorocarpa* (*achaeniis testaceis*) hierher *H. porrifolium* L. und *H. stupposum* Rchb. (vielleicht incl. *H. Tommasnii* Rchb. fil.) und *Melanocarpa*, wohin die meisten Arten, z. B. *H. illyricum* Sz. Bip. (= *H. Papperitzii* Rchb. fil. forma?, *H. porrifolium* β. *denticulatum* Koch in litt.).

4. *Scabiosa* (*Knautia* Gris.) *macedonica* Vis. var. *lyrophylla* Vis. et Panc., 5. *Stachys anisochila* Vis. et Panc. (= S. n. sp. Sendtner im Ausland 1848. S. 578, 773 pl. Bosn. exs. No. 462, in Bosnien von Sendtner bei Travnik, von Blau in der Hercegovina beim Kloster Piva, von Knapp am Volujak gesammelt.

6. *Haplophyllum Boissierianum* Vis. et Panc., mit *H. myrtifolium* Boiss. und *villosum* Don. verglichen; 7. *Gypsophila spergulifolia* Gris. (non Boiss., welche *G. Boissieri* Vis.); 8. *Dianthus moesiacus* Vis. et Panc., mit *D. pinifolius* S. S. verwandt; 9. *Nastustium proliferum* Heuff., von Neilreich für eine monströse Form des *N. silvestre* erklärt, welche Ansicht man nach Ansicht der beigegebenen Abbildung, welche kuglig zusammengedrängte Fruchtstände zeigt, zu theilen sehr geneigt sein möchte, nach den Autoren aber eine constante, auch im Bau der Frucht verschiedene Art; 10. *Eryngium palmatum* Panc. et Vis. (= *E. tricuspidatum* Panc. Verz., non L.). Ref. hatte letztere Art (in der er das Pančić'sche *E. tricuspidatum* unmöglich verwerthen konnte, da es mit der Linné'schen Art keine Aehnlichkeit besitzt), die Blau auf Waldblössen am Igman bei Serajevo und Knapp an Waldrändern bei Kalinovik in der Hercegovina sammelten, ebenfalls für neu gehalten und freut sich daher, ihre Eigenthümlichkeit bestätigen zu können.

Nach den angehängten Bemerkungen zu den früheren Dekaden ist *Goniolimon serbicum* Vis. et Panc. = *G. collinum* (Gris.) Boiss., *Centaurea derventana* Vis. et Panc. = *C. pallida* Friv. und *Linaria rubioides* Vis. et Panc. nahe mit *L. concolor* Gris. verwandt. Ferner wird die Priorität von *Euphorbia glabriflora* Vis. gegen *E. inermis* Panc. in litt. (Boiss. in De C. Prod. XVII. p. 1266 aufrecht erhalten.

(*Beschluss folgt.*)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 20. 19. Mai 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Pfeffer, Zur Frage über die Wirkung farbigen Lichtes auf die Kohlensäurezersetzung. — Schweinfurth, Botanische Ergebnisse der ersten Niam-Niam-Reise. — De Visiani et Pančić, Plantae serbicae rariores. III. — **Anzeige.**

Zur Frage über die Wirkung farbigen Lichtes auf die Kohlensäurezersetzung.

Von

Dr. W. Pfeffer,
Privatdocent in Marburg.

Mit Recht wird mir von Baranetzky und dem Referenten *) meiner Arbeit „Die Wirkung farbigen Lichtes auf die Zersetzung der Kohlensäure in Pflanzen“ zum Vorwurf gemacht, dass ich eine Publikation Prillieux's **) übersah und ich will auch nicht den Umstand, dass ich in Würzburg die Annal. d. sc. natur. nur bis incl. 1868 aus der Universitätsbibliothek erhalten konnte, als einen triftigen Entschuldigungsgrund für mich anführen. Die Priorität aber, welche die genannten Herren für Prillieux in Anspruch nehmen, gebührt nicht diesem, sondern Draper (1844), wie aus der Behandlung der Litteratur in meiner Arbeit zu ersehen ist. Der eben genannte treffliche Forscher kam zu dem Ergebniss, dass die Zersetzungskraft der Spectralfarben im Verhältniss stehe zu der leuchtenden Kraft dieser und in der That erhält man aus den Mittelwerthen der beiden angeführten Experimente eine Zersetzungskurve, welche mit der von Fraunhofer für die Helligkeit im Sonnenspektrum gelieferten leidlich übereinstimmt; eine Funktion aber, welche mit der Helligkeit steigt und fällt, steht zu dieser in gleichem Verhältniss wie ein mit der Temperatur zu- und abnehmender Prozess zu der Wärme. Es folgt nun hieraus selbstverständlich, dass wenn man z. B. $^2/_3$ der gelben Strahlen eines Sonnenspektrums auf irgend eine Weise hinwegnimmt, sowohl der Zersetzungswerth für Assimilation, als auch die Lichtintensität der fraglichen Spektralfarbe in entsprechender Weise vermindert wird und beide würden in diesem Falle etwa dem Grün im Spektrum gleich stehen; umgekehrt würde, wenn man das Grün aus drei Sonnenspektren zusammentreten liesse, ein gleicher Effekt wie mit dem Gelb eines Spektrums erzielt werden. (Es sind hier keine realen Werthe zu Grunde gelegt.) Desshalb kommt aber doch einer jeden Spektralfarbe ein specifischer Zersetzungswerth zu, denn die für unsere Sehwerkzeuge grünen Strahlen erscheinen nicht desshalb weniger leuchtend, weil sie dünner in dem entsprechenden Abschnitt des Spektrums gesäet sind, sondern weil sie vermöge einer anderen Wellenlänge und Brechbarkeit einen anderen physiologischen Effekt hervorrufen. Da nun aber jeder Spektralfarbe eine bestimmte relative und subjektive Helligkeit zukommt, so war vollkommen überflüssig, wie es der Referent fordert, die Lichtintensität näher zu bestimmen, wenn nur die Auswahl der Medien so getroffen wurde, dass von den passirenden Strahlen möglichst wenige absorbirt wurden.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass Prillieux's Schlussfolgerung, die Lichtstrahlen

*) In No. 13 d. J. d. Bot. Ztg.
**) Annal. d. sc. natur. 1869, p. 305 ff.

veranlassen die Kohlensäurezersetzung „en proportion de leur pouvoir eclairant quelle que soit leur réfrangibilité“ keineswegs etwas Neues aussagt, wohl aber hat dieser Forscher eine neue Methode angewandt. Ich bestimmte direkt die Zersetzungswerthe für einzelne Spectralfarben; nach Prillieux hätte man z. B. die blauen und gelben Strahlen auf gleiche Helligkeit *) zu bringen und könnte nun auch das vergleichende Blasenzählen anwenden, da die aus Verlangsamung des Blasenstromes entspringende erhebliche Fehlerquelle, welche ich aufdeckte **), hinwegfallen würde. Erhielte man nun für beide Farben gleichen Effekt, so würde folgerichtig doch nur daraus hervorgehen, dass ihr Zersetzungswerth für Assimilation um ebenso viel geringer, als ihre Leuchtkraft im Spektrum ist. Prillieux selbst hat übrigens seine Aufgabe keineswegs richtig aufgefasst, wie der Vorwurf seiner Arbeit zeigt (p. 313): „A mon avis, il y a lá dans toutes les éxperiences une lacume très importante est l'on ne saurait affirmer, comme on le fait, que les rayons jaunes sont ceux qui agissent le plus sur la chlorophylle sans prêter à la plus fâcheuse confusion, tant qu'on n'aura pas établi si c'est en tant que jaunes qu'ils exercent sur les plantes l'action que l'expérience constate, ou seulement en raison de leur plus grand pouvoir éclairant.“

Die Farbe und Helligkeit, unter welchen wir die verschiedenen Zonen des Spektrums erblicken, entsprechen doch nur der subjektiven Empfindung unserer Sehwerkzeuge und es ist gar nicht nöthig, dass alle Thiere die gleichen Zonen mit derselben Farbe und relativen Helligkeit wahrnehmen; übrigens ist es auch unmöglich (nach Fick und Kundt) festzustellen, ob Strahlen ungleicher Farbe gleiche Helligkeit haben. Zu sagen, die Strahlen wirken auf die Pflanze vermöge ihrer Helligkeit oder Farbe, ist entschieden unrichtig; die Pflanze sieht nicht wie ein Thier und ist auch für die am stärksten brechbaren Strahlen empfindlich, welche wir mit unseren Sinnen nicht unmittelbar wahrnehmen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Bedeutung der stärkst gebrochenen Strahlen z. B. für den Heliotropismus, der Wirkung jener auf Chlorsilber proportional ist, desshalb sind wir aber nicht berechtigt zu sagen, die Strahlen wirken vermöge ihrer chemischen Aktion auf die Pflanze.

*) Dies ist nach Mittheilung der Herren Professoren Fick und Kundt freilich an sich unmöglich.

**) Arbeiten d. bot. Instit. in Würzburg, Heft I, 1871, p. 51.

Weder Draper noch Prillieux, noch andere Forscher haben nachgewiesen, dass der Zersetzungswerth einer Spektralfarbe derselbe bleibt, wenn dieselbe isolirt oder mit anderen Strahlen des Spektrums combinirt zur Einwirkung kommt, ja dieser Frage ist nirgends gedacht. Die Arbeiten Draper's und anderer Forscher erlauben auch in keiner Weise einen bezüglichen Schluss zu folgern, auch nicht die Angaben Prillieux's, da die blaue Lösung (Kupferoxydammoniak) so verdünnt angewandt wurde, dass auch von den Strahlen der minder brechbaren Spektralhälfte ansehnliche Quantitäten hindurch gingen. Wenn nun auch bekannt war, dass bei gänzlichem Ausschluss der blauen oder gelben u. a. Strahlen Assimilation noch stattfindet (Daubeny, Draper u. a.), so konnte man doch keineswegs a priori behaupten, dass dieselbe für die fragliche Spektralfarbe mit gleicher Energie vor sich gehe, als wenn die ausgeschlossenen Strahlen des Spektrums mitwirken, da ein in seinen letzten Instanzen so dunkler Vorgang, wie die Assimilation es ist, aus den mannichfachsten und zu den verschieden brechbaren Strahlen in einem ungleichen Abhängigkeitsverhältniss stehenden Funktionen zusammengesetzt sein kann. Den Beweis, dass der Zersetzungswerth einer Spektralfarbe derselbe bleibt, gleichviel ob sie isolirt oder mit anderen Strahlen combinirt zur Einwirkung kommt, habe ich in meiner Arbeit vollgültig erbracht, indem ich für die einzelnen Spektralfarben procentische Zersetzungswerthe (im Vergleich zum gemischten Licht) feststellte und diese summirte. Auch Prillieux's Methode wäre hier wohl anwendbar, indem man die Gasabscheidung hinter einzelnen, auf gleiche Helligkeit gebrachten Spektralfarben untereinander oder mit entsprechend abgedämpftem gemischten Lichte vergliche, doch wären gegen diese Beweisführung immer noch Einwände zu erheben, da es gegenwärtig nicht möglich ist, festzustellen, wann Strahlen von verschiedener Farbe gleiche Intensität für das Auge haben. An die vorstehende Frage hat aber Prillieux gar nicht gedacht und seine Resultate erlauben auch keine Schlussfolgerung, da, wie schon gesagt, die schwächer brechbare Spektralhälfte gar nicht isolirt zur Anwendung

kam *). Das ist nun bei dem von Baranetzky mitgetheilten Versuche (No. 13 d. Bot. Ztg.) geschehen, allein hier war die so ungleich leistungsfähigere, schwächer brechbare Spektralhälfte nicht weiter zergliedert und zudem war das gewonnene Resultat bestimmt vorauszusagen, da ich in meiner Arbeit zeigte, dass jeder Spektralfarbe ein spezifischer, sowohl beim Isoliren als beim Combiniren mit anders brechbaren Strahlen gleichbleibender Zersetzungswerth zukommt. Das hat vor mir Niemand erwiesen, hingegen habe ich für den Nachweis, dass die Kohlensäurezersetzung im Verhältniss zur leuchtenden Kraft der verschieden brechbaren Strahlen steht, auch in meiner Arbeit nicht die Priorität in Anspruch nehmen wollen, die unstreitig Draper gebührt; ich habe nur viel genauere Werthe geliefert.

Da Prillieux's Arbeit keine neuen Resultate enthält, so bietet sie natürlich auch nicht den Fortschritt, die Lichtwirkung unter allgemeine Gesichtspunkte bringen zu können, wie Baranetzky glaubt. Es zeigt dieses in der That auch am besten der Umstand, dass bereits Sachs (Lehrb. II. Aufl. p. 625) ohne Prillieux's Arbeit in entsprechender Weise die Lichtwirkung auf Vegetationsvorgänge gruppirte.

Auf diese sich an das Sachliche haltende Entgegnung beschränke ich mich hier, da nach brieflicher Mittheilung Professor Sachs im nächsten Heft der „Arbeiten des bot. Instituts in Würzburg" noch ausführlicher den bereits hier angedeuteten Grundirrthum besprechen wird, welcher der Fragestellung Prillieux's, sowohl im physikalischen als physiologischen Sinne zu Grunde liegt. Dass es gegenwärtig nicht einmal möglich ist zu bestimmen, wann Strahlen von verschiedener Farbe gleiche Intensität für das Auge haben, hierauf macht mich Professor Sachs, nach mit den Professoren Fick und Kundt genommener Rücksprache, noch besonders aufmerksam.

Marburg, d. 8. April 1871.

*) Das Spektrum der Lösung von Anilingrün, welche Prillieux auch verwandte, ist nicht angegeben, doch muss dieselbe ziemlich verdünnt gewesen sein, wenn die durchgehenden Strahlen eine scheinbar gleiche Helligkeit wie die durch eine gesättigte Lösung von doppelt chromsaurem Kali fallenden hatten; dann lässt aber Anilingrün auch noch andere Strahlen, selbst in einer concentrirten Lösung noch Roth passiren.

Bericht über die botanischen Ergebnisse der ersten Niam-Niam-Reise

Januar — Juli 1870.

Von

Dr. G. Schweinfurth.

(*Fortsetzung.*)

Malvaceae. Sterculiaceae. Unter den gesammelten Neuheiten befinden sich 5 *Hibiscus*- und 3 *Sida*-Arten. Durch sein grosses, seltsam gestaltetes Laub (folia peltata longe petiolata radiatim 20—22 partita segmentis linearibus deflexis) hervorstechend, fällt in allen Dickichten der Gallerieen ein kleiner, nie verzweigt angetroffener, bis 30′ hoher Baum auf, dessen Saft farblos und schleimig erschien. Da er weder Blüthen noch Früchte zeigte, so spreche ich nur eine Vermuthung aus, indem ich ihn vorläufig der Gattung *Bombax* beizähle.

Büttneriaceae. Das im Bongo- und Djur-Gebiete anscheinend fehlende, im Mittulande jedoch häufig angetroffene *Xeropetalum* fand sich überall im Steppengebiete der durchreisten Länder als Strauch von 10—15′ Höhe.

Portulacaceae. Ein schönes *Talinum* mit kirschrothen Blüthen findet sich bei den Hütten der Eingeborenen im nördlichen N.-N.-Gebiete, wo es als Gemüse gepflegt wird. Es ist auch den Bongo unter dem Namen Kaggatabba bekannt.

Passifloraceae. An dem Lianengewirre der Gallerieen nehmen zwei *Modecca*-Arten regen Antheil. Die herzblätterige Art ist diöcisch. Die zweite ist durch fünfeckige Blätter ausgezeichnet.

Die abyssinische *Modecca* (*Adenia venenata* F.), welche ich zuerst bei der Meschera des Gazellenflusses fand, fehlt auch im Niam-Niam-Lande nicht und ist häufig in den Buschgruppen der Steppe zu treffen. Dies ist wahrscheinlich die Pflanze, an welcher sich Baker's Kameele vergifteten. Die Niam-Niam lassen ihr in der Nähe der Weiler an Hecken und Wegen eine Art Pflege angedeihen, da sie ihnen als Arznei von grossem Werthe erscheint. Neugeborene Schwächlinge sollen, wenn man sie mit dem blasenziehenden zerquetschten Laube dieser *Modecca* am Leibe einreibt, schnell zu kräftiger Entwickelung gelangen.

Dilleniaceae. Blos in dem Waldgebiete zwischen dem Steilabfalle südlich von

Nyoli's Dorf zur Tondj-Niederung und diesem Flusse, auch noch stellenweise auf Ackerland im Süden desselben bei Nganje's Sitz fand ich viel verbreitet eine *Acrotrema* (?) mit stark verholztem unterirdischem Stamme, gefiederten Blättern und kleinen wachsgelben Blüthen. Die Frucht besteht aus zwei kugelrunden kirschgrossen Steinbeeren.

Anonaceae. Ausser der im Steppengebiete allverbreiteten *Anona senegalensis*, von welcher reife Früchte äusserst selten angetroffen werden (der Fruchtbrei ist blutroth und von angenehm aromatischem Geschmack), fanden sich Vertreter dieser Ordnung nur innerhalb der Gallerieen, von denen allerdings einzelne auch an die offeneren Flussufer im nördlichen Gebiete wanderten. Unter den gesammelten Arten befindet sich auch das *Kumba* genannte Gewürz (*Habzelia?*), von welchem Proben im vorigen Jahre eingesandt wurden. Ein bereits bei der Seriba Kēro am Uōhko beobachteter Baum, der Gattung *Hexalobus* nahe verwandt, fand sich in allen Gallerieen und als Uferbaum auch häufig am Lēhssi und Tondj, die 6, 8—9 Cm. langen petala haben genau das Aussehen von Bandwürmern, der Glanz gleicht zerknittertem Seidenzeuge. Die Blüthen entsprossen im Februar und März den völlig entblätterten Zweigen und hauchen den starken Duft der *Stanhopea* aus; die Frucht reift Ende Juni, wird bis 8 Cm. lang, ist rundlich cylindrisch und mit schwarzbraunem Filz überzogen. Die ganz flachen Samen theilen die Frucht bei der Reife in zahlreiche quer sich absondernde Segmente.

Ampelideae. Ein herzblätteriger, prachtvoll metallisch schimmernder *Cissus* mit dunkel purpurvioletter oder carminrother Blattunterseite und eigenthümlicher Korkbildung der Reben bildet im dichtesten Dunkel der Gallerieen massenhafte Lianen. Die jüngsten Stengel sind vierkantig und mit 4 Korkflügeln von $^1/_2$ Zoll Breite besetzt, die älteren runden Stammtheile dagegen tragen, radartig im Querschnitt, eine grosse Anzahl solcher Flügel. Das Blatt gleicht in seiner Färbung und Gestalt auffallend dem *Cissus discolor* unserer Gewächshäuser. Die viele Klafter langen Stränge anderer auch im Norden verbreiteter Arten, namentlich der mit gefingertem bereiften Laube versehenen, dienten als Material zum Aufbau der kühn über den Tondjfluss in einer Breite von 80 Fuss geworfenen Hängebrücke. Von ähnlichen Brücken aus Lianen geflochten berichtete d'Abbadie auf seiner Reise nach Kaffa und Enārea.

Araliaceae. Eine halbstrauchige Staude, eine *Aralia* mit ziegelrother grosser Blüthen-Trugdolde, wächst an lichteren Stellen im Inneren der Gallerieen. Die einfach gelapptblätterige *Cussonia* des Djurgebiets fand sich an den Gehängen des Baginse und in den Steppen an seinem Fusse als Bäumchen, das seine grosslaubige Krone auf einem schlanken, 15 bis 20 Fuss hohen Stamme mit weissgrauer Korkrinde wiegte.

Bignoniaceae. So weit die Sehkraft des Auges reicht, leuchten aus tiefem Dunkel der Gallerieen die feuerrothen Blüthen der *Spathodea* dem Ankömmling entgegen. Die verbreitetste Art war eine der *S. tomentosa* nahestehende Art mit zinnoberrothen, am krausgekerbten Rande mit feinem reingelbem Saum umgebenen, innen im Tubus gelblichen Corollen. Dieselben sind vorn kielartig zusammengedrückt und bauchig geschweift, die 5 Zipfel sind von gleicher Länge. Die Corolle hat im Durchmesser 6 Cm. und wird 10 Cm. lang. Die Kelchscheide ist moosgrün und nebst dem Stiel sammtartig behaart. Die 6—7jochigen Blätter sind mehr oder minder filzig behaart. Die kurz (3 Cm. lang) gestielten Blüthen sitzen in dichtgedrängten corymbusartigen Trauben auf den Zweigspitzen. Der Baum erreicht nur höchstens 25 Fuss Höhe. Die Frucht ist 20 Cm. lang und 2 Cm. breit. Diese Art findet sich zuweilen auch unter die Bosquets der mesopotamen Buschwaldparzellen gemischt, namentlich am Nabambisso. Eine zweite Art mit dunkelpurpurrothen, der *Kigelia* sehr ähnlichen Blüthen wächst bei Munsa's Dorfe als kleiner Strauch am Rande der Gallerieen.

Acanthaceae. Ein Strauch von 20 Fuss Höhe mit weit überhängenden Aesten bildet im Dickicht der Gallerieen bezaubernde Lauben mit grossen himmelblauen Blumenkronen behangen. Die Blumenkronenröhre war aussen weiss, innen gelb. Die Frucht glich auffallend derjenigen von *Glyphaea* und war holzig spindelförmig, aussen stark gefurcht. Die Pflanze gehört offenbar in die Verwandtschaft von *Brillantaisia*. Die meisten der neu aufgefundenen Arten gehörten der Gattung *Adhatoda* an.

Verbenaceae. In den Gallerieen sowohl als auch in den Bosquets, an ihrem Rande aber bereits im Gebiete des Buschwaldes (so namentlich am Nabambisso), spielte ein langästiger Strauch eine grosse Rolle, welcher sowohl der Farbe und Gestalt der Blüthe als

auch der Frucht nach täuschend der *Duranta Plumieri* glich.

Scrophulariaceae. *Striga senegalensis* und *St. Thunbergii* im Steppengebiete des N.-N.-Landes waren bisher noch nicht im nördlichen beobachtet worden.

Solanaceae. *Solanum duplosinuatum* Kl. oder eine derselben sehr nahe stehende Art fand sich häufig auf verlassenem und verwilderten Ackerland unter *S. xanthocarpum* gemengt, welches auf solchem Terrain das Uebergewicht über jede andere Vegetation behauptet. An solchen Stellen fand sich auch eine fast strauchartige, dem *S. dubium* sehr naheverwandte Art. Eine schöne violettblühende Art aus der Gruppe der *Dulcamara* wächst am Rande der Gallerieen bei Munsa's Dorf.

Convolvulaceae. Eine weissblühende *Argyreia* mit Blüthen von der Grösse der *Datura arborea* gehörte der Waldflora nördlich vom Ssuēh und Tondj an. Diese Art wächst als aufrechte Staude; die windende Art, welche bereits im Djur-Lande gefunden war, fehlte auch nicht in den Steppen-Bosquets des Niam-Niam-Landes. Die anderen neuen Funde gehörten meist der Gattung *Ipomae* an. *J. pestigridis* spielt eine grosse Rolle sowohl in den Gallerieen als auch in den Bosquets der benachbarten Steppen und stieg am Baginse zu beträchtlicher Höhe hinan. Eine weissblühende Varietät (?) der *I. reniformis* bedeckt stellenweise den Boden mit dichtem Teppich.

Asperifoliae. Die einzige neugefundene Art war ein *Echinospermum*, als Unkraut auf Culturterrain südlich vom Huuh-Flusse in grosser Menge.

Cordiaceae. *Cordia abyssinica*, ob blos geschont oder wirklich angepflanzt, liess sich nicht nachweisen, sie wächst aber entschieden wild am Kibaliflusse, fand sich bei den Weilern der Mombuttu als beliebter Schattenbaum, gerade wie in den Ländern am Tsad und in Abyssinien.

Asclepiadaceae. Ausser mehreren neuen Funden aus der Gruppe der *Periploceae* (*Periploca aphylla* bedeckte alle Platten am Baginse und seinen Vorhügeln mit dem strickartigen Gewirre ihrer klafterlangen Stengel), einer schönen *Ceropegia* und einigen Formen der Steppe, ist die kleine *Stapelia* des Djur-Landes zu erwähnen, welches ich im Niam-Niam-Lande, wo sie Katapōgbate genannt wird, bei den Hütten der Eingeborenen angepflanzt fand. Es hiess, das Kraut diene als Perlhuhn-Köder und verfehle, in die Schlingen gethan, nie sein Opfer. *Gomphocarpus fruticosus* wurde im ganzen durchreisten Gebiete, vom Tondj an, in grosser Menge auf allen Culturstellen gesehen.

Apocynaceae. In den Gallerieen am Mbrūole stiess man häufig auf einen bis 30′ hohen *Adenium*-Baum mit weisser fingerdicker knorpeliger Rinde, ziemlich schlankem Stamme und überall von dickem Milchsafte strotzenden Aesten. Die Corolla war wachsweiss, schwachduftend und bestand aus rundlich-herzförmigen, windmühlenartig gehobenen und sich einander deckenden, 3 Cm. langen Zipfeln, der Kelch und die stark schraubig gedrehte Blumenkronenröhre waren von gleicher Länge, 2 Cm. Auch auf den Granithügeln am Baginse bis zu 300′ über der Fläche und am Makpōrru fand sich dieser strauchartige Baum häufig, er schien hier offenbar Felsspalten zu lieben, während er am Mbrūole dicht am fliessenden Bachwasser wuchs. Die Folliculi waren von Aprikosengrösse, kugelrund, sitzend und auf dunkelgrünem Grunde weiss gefleckt und getüpfelt.

Loganiaceae. Ausser einigen strauchartigen *Strychnos*-Arten wären zwei *Anthocleista* zu erwähnen, von denen die eine der *A. Vogelii* zu entsprechen scheint, aber keine Stacheln trägt. Sie imponirt durch enorme Blattbildung in den Gallerieen und verleiht der Laubgruppirung in denselben neben dem vermeintlichen *Bombax*, dem grossen *Amomum* etc. einen so fremdartigen Charakter. Sie bildet bis 30′ hohe Bäumchen, welche in ihrer Jugend bis zur definitiven Höhe aufschiessen können, ohne einen einzigen Ast zu bilden.

Rubiaceae. Unter den vielen Arten und Gattungen dieser in so auffallender Weise vorherrschenden Ordnung finden sich überhaupt im ganzen Gebiete nur wenige wieder, welche den nördlichen bekannten Theilen der Nilflora eigen sind. Die Gesammtzahl möchte 75—80 Arten auf der durchreisten Strecke umfassen, die mir vor Augen kamen. Auch die Gattungen sind vorherrschend fremd, *Gardenia* fand sich nur in 4, *Hedyotis* in 6 neuen Arten vertreten. Die Gruppe der *Coffeaceen* herrschte entschieden vor. Die Gattung *Coffea* selbst war vorhanden, doch erlangte ich vom Kaffeestrauche selbst keine Kunde, da er den Eingeborenen gänzlich fremd zu sein schien. Das Land übrigens erscheint in hohem Grade zu seinem Anbau geeignet. Bei der unzureichenden Kenntniss der westafrikanischen Flora, die mir zu Gebote steht, sehe ich

mich in nicht geringer Verlegenheit, Bericht über die hervorragendsten Repräsentanten dieser die Flora des äquatorialen Afrika in so hohem Grade charakterisirenden Ordnung zu erstatten.

Crossopteryx Kotschyana, ein echter Typus der Buschwaldsteppe, fand sich bis an die Ufer des Kibali in grosser Häufigkeit, oft fast bestandbildend. *Gardenia Vogelii* ist häufig in dichten Gallerieen und die in der nördlichen Gallerieen-Enclave des Djurlandes beim Dorfe des Okel zuerst gesammelte Art, die mit dem Safte ihrer gerippten Frucht zur Tintenbereitung, um den Körper zu bemalen, dient, wird nicht nur häufig in allen Gallerieen angetroffen, sondern man gewahrt sogar, dass die Mombuttu ihr eine förmliche Pflege angedeihen lassen und den Strauch bei ihren Hütten, neben dem Bast-*Urostigma*, der Fisch-*Tephrosia* u. dergl. anpflanzen. Eine grosse Rolle im Hochwalde der Gallerieen spielt, wie schon erwähnt, die *Uncaria*?. Ihre sehr geraden Stämme dienen als Pfosten und Stützen für die grossen Schuppen, welche die Mombuttu errichten und die bis 50′ Höhe und 100′ Länge erreichen. Aus dem Holze, welches eine pappelartige Weichheit und Risslosigkeit besitzt, hauen die Mombuttu ihre grossen brettartigen Schilde (5′ lang, 3′ breit). Das Holz ist so weich, dass vermittelst eines Palmendorns mit Leichtigkeit Löcher durch solche Bretter gestochen werden, um vermittelst Durchnähung derselben mit Rotanz die dünne Scheibe vor Rissen zu sichern. Die Stämme dieser *Uncaria*?, sowie diejenigen der *Khaya*, *Cola* und *Boswellia* zeigen mitunter einen Durchmesser von 10 Fuss und mehr, erreichen also fast die Dicke des grössten Säulenmonolithen der Welt, der Alexandersäule in Petersburg, und versperren zu Boden gestreckt dem Wanderer nicht selten den Weg, welcher im Dickichte sich vergebens nach einer Hülfe umsieht, um sich über ein solches Hinderniss zu schwingen. Auch *Stephegyne africana*, welche ich bisher nur an der Bacher el arab-Mündung am Gazellenflusse in grösserer Menge gesehen, ist häufig in den Gallerieen unter den Bäumen erster Grösse, desgleichen *Sarcocephalus okelensis*, dessen Verschiedenheit von der Art des Steppenbuschwaldes ich bereits früher constatirte. Letztere, der *S. Russeggeri*, allverbreitet im durchreisten Gebiet, erreicht nie baumartige Entwickelung und selten mehr als 20′ Höhe. In zahlreichen Arten vertreten waren zu der Gallerieenflora gehörig die Gattungen *Canthium*, *Pavetta*, *Psychotria*, *Rosea*, *Morelia*. *Nauclea* fanden sich nirgends. Die gelben *Mussaenda* von Mvolo, ein kleiner bosquetbildender Strauch, zierte in Mungo die Weiler-Gruppen in den Bachdepressionen längs der Gallerieen bei Munsa's Dorf, wo man sie zwischen den Hütten nebst anderen geschonten Gebüschen, offenbar nur zur Verschönerung der Gegend, wachsen liess *). Eine weit prachtvollere Art *Mussaenda* mit flaumig behaartem, rothgeflecktem, gesneriaartigem Laube, purpurnen, zottigbehaarten Blumenkronen und auffallend grossen feuerrothen Bracteen, wächst in allen Gallerieen, namentlich im Süden vom Uelle-Flusse. Die brennende Farbe ihrer Blüthenmenge leuchtet herrlich aus dem Dunkel der Dickichte hervor. Sie blühte Anfang April und trug Ende Mai Früchte. Auf den höheren Gehängen des Baginse, etwa 1000 Fuss über der Ebene, wuchs als 10′ hoher Strauch die abyssinische *Kurria*, welche sonst nirgends wahrgenommen wurde.

Compositae. Die in den Gallerieen verbreiteten Arten dieser Ordnung gehörten meist Gattungen an, die im nördlichen Gebiete der tropischen Nilflora bisher nicht beobachtet wurden. Ein Theil derselben befindet sich unter den von Grant gesammelten Pflanzen. Aus der artenreichen Gattung *Vernonia* wurden nur noch 5 neue Arten für die gesammte Reiseausbeute neu gewonnen, und zwar im Gebiete der offenen Steppe und Sumpfniederungen, ausserdem einige neue *Sonchus* und *Coreopsis*. Am Rande der Gallerieen pflegten die grössten Formen einjähriger Gewächse zu wuchern, welche das Land beherbergt. Es waren *Compositen* von 15 bis 20′ Höhe mit riesigen Blättern, deren Bestimmung, da ich vor ihrer Blüthezeit das Land verlassen musste, aus den Fruchtresten ihre Schwierigkeit finden wird.

Proteaceae. In Gestalt kleiner, 10 Fuss hoher Bäumchen auftretend, ist eine *Protea* mit dichtfilzigem Laube am Fusse der Hügel nördlich vom Ssueh häufig, besonders am Gumango und beim Bache Mongolongbō südlich von Ngōli. Verbreiteter dagegen und die mit Gebüsch wohlversehene Steppenfläche vorziehend zeigte sich die schmalblätterige kahle Art (*P. abyssinica*?), welche nur als Halbstrauch mit verholztem Wurzelstock auftritt. Ich fand sie

*) Die Mombuttu pflanzen in der That Ziergewächse bei ihren Hütten aus; ich kann die Thatsache an ***Calauchoe*** und einigen ***Orchideen***, die sonst keinen Nutzen haben, constatiren.

bereits bei Ssabbi. Die grossen rosenrothen Blüthenköpfe, zumal da sich die blühenden Zweige zu dichten Sträussen grnppiren, erinnern auffallend an *Paeonien*. Jener räthselhafte Baum, den Hartmann zuerst am Gebel Guhle gefunden, den ich jenseit des Wau beobachtete und immer für eine *Capparidacee* gehalten hatte, fand sich, immer wieder steril, auch am rechten Tondj-Ufer bei Kulongo. Ich nehme jetzt mit grösserer Wahrscheinlichkeit an, dass er dieser Pflanzenordnung angehöre.

Artocarpaceae. Ob der *Brodbaum* selbst unter die spontane Flora zu zählen sei, blieb fraglich, denn obgleich sich junge Exemplare häufig in den unzugänglichsten Dickichten der Gallerieen fanden, so erschien es doch immerhin sehr wahrscheinlich, dass durch die beim Verzehren der Frucht aller Orten verstreueten Kerne in gleicher Weise der Baum durch Menschen ausgesäet wurde, wie es bei der Oelpalme so häufig der Fall ist. Zwei Arten einer mir unbekannten Gattung bilden in den südlichen Gallerieen auffallend grosse und schöne Bäume. Die eine Art, von den Niam-Niam Puschiō oder Pussiō (d.h. Fleisch), von den Mombuttu Kibbo genannt, entwickelt einen 80′ hohen Stamm mit weissgrauer Rinde. Das Laub von camellienartigem Glanze und Textur strotzt wie alle Theile des Baums von einem etwas wässerigen Milchsafte. Blüthen und Früchte sitzen in Gestalt dichter Kugelknäuel zusammengedrängt und diese fast stiellos an den älteren Baumästen. Faustgross im Blüthenzustande erreichen diese Knäuel bei der Fruchtreife die Grösse von Wassermelonen oder mittelgrossen Kürbissen. Das Innere der kugelrunden Masse besteht aus einer homogenen, weichen, fleischigen, weissen Masse, aus welcher die polygamen Blüthen entspringen, von zahlreichen Bracteen und Bracteolen umstellt, welche dichtgedrängt sich auf der Aussenfläche der Kugel wie rundliche Warzen oder Schuppen ausnehmen. Alle Blüthen und Vorblätter erreichen ein gleiches Niveau, sind aber in ungleichen Höhen insecirt. Nur die gepaarten Antheren, mit welchen der junge Blüthenknäuel noch lange Zeit nach seinem Abblühen wie mit einem dichten Filze überzogen erscheint, ragen aus der Aussenfläche der Kugel hervor. Der je nach dem Ort der Einsenkung des Ovars in die fleischige Achsenmasse ungleich verlängerte Griffel ist an der Spitze in zwei ungleiche kurze Schenkel gespalten. Der Eiweisskörper bildet eine gelatinös-schleimige Masse. Die ungleichen Cotyledonenlappen sind knorpelig

weiss, der längere ist in der Mitte umgeschlagen und der kürzere halb so lang als die Hälfte des Ersteren. Die reifen Kerne, von den Niam-Niam mit der Erdnuss verglichen, der sie an Grösse gleichen, werden gern gegessen. Diese Art möchte identisch sein mit dem von de Kroomen am Niger Oqua genannten Baume, den Vogel sah. Die zweite Art heisst *Bipū* bei den Niam-Niam; der Fruchtknäuel ist hier cylindrisch, gestielt und 3 Zoll lang, 1 Zoll dick. Die Blüthen lockerer um die dünne Längsachse gestellt, sind von fleischig saftigen Bracteen umgeben, welche der ganzen Masse ein fruchtartiges Aussehen geben. Die Niam-Niam essen davon; der Geschmack ist von widerlicher Süsse.

Moraceae. Sehr auffällig erschien das Verschwinden der nördlichen Typen aus dieser Ordnung beim Vorrücken nach Süden. Von den Feigenbäumen der nördlichen Steppen wurden nur noch *Urostigma luteum* und *U. glumosum* beim Granithügel Makpōrru gesehen. *U. trachyphyllum* fand sich nur ein Mal in den Steppen östlich vom oberen Huūh am Kischi-Bache. Unter den hervorragenden Baumformen südlich vom Tondj sind sie entschieden nicht mehr tonangebend. Dagegen fehlte *Ficus capreifolia* nicht als Uferstrauch an Flüssen, namentlich am Tondj nördlich von Nyanje's Dorf. Unter den neugefundenen Arten befinden sich 11 *Urostigma* und 7 *Ficus* (incl. *Sycomorus*). Ausserdem wurde in Steppengebüschen bei der Tubami'schen Seriba östl. vom oberen Ssuēh Ende Mai eine neue *Dorstenia bicornis* gefunden, welche ich folgendermaassen charakterisire:

D. rhizomate ramosissimo; caule pedali foliato; foliis membranaceis ellipticis sinuatodenticulatis sat longe petiolatis; receptaculis solitariis axillaribus petiolum superantibus, linearibus dorso carinatis basi apiceque in appendicem tenuissimum productis; stylo apice bifido.

Die charakteristischen *Kosarien* des nördlichen Gebiets fanden sich auch in den Gebüschen der mesopotamen Landparzellen des Niam-Niamgebiets häufig wieder. Die grosse Mehrzahl der neu auftretenden Feigenbäume gehört der Flora der südlichen Gallerieen an.

Eine strauchartige *Sycomore* in Gestalt 30′ hoher Bosquets mit sehr grossen Früchten (etwa 3 Mal grösser als die ägyptische und von gleichem Geschmack) war in den Buschwaldungen südlich vom Nabambisso sehr häufig und stellenweise in dem Grade, dass sie sehr zur Verdichtung des Waldes beitrug; doch wurde ihre Verbreitung auch weiter gen Norden bis an den

Tondj verfolgt. Die Frucht reift Anfang April. *Ficus asperifolia* Miq. spielt eine grosse Rolle in den gallerieenlosen Bächen und Sumpfluchen, fehlt aber auch den Gallerieen nicht, wo sich eine Schattenform mit tief an der einen Blatthälfte eingeschnittenem Laube entwickelt, während die ganzrandige Form in den offenen Luchen vorwaltet. Sie bildet einen kleinen Strauch mit kaum kirschgrossen orangegelben gehöckerten Früchten und scheint nicht über den Huūh und Ssuēh hinaus nach Norden vorzudringen. Ein *Urostigma*, welches durch nichts von dem in unseren Zimmern cultivirten *U. elasticum* unterschieden zu sein schien, fand sich in Gestalt grösserer und kleinerer Bäume in den Gallerieen. Sehr viele Feigenbäume beherbergten die Gallerieen bei Munsa und 3 strauchartige *Urostigma* entsprossten dem üppigen Farrenheerde an den Stämmen der Oelpalme.

Celtidaceae. Eine *Sponia* bildet im Gebiete der Steppe grosse isolirte Bosquets; von Uelle an bis zum Tondj ist sie häufig anzutreffen.

Piperaceae. Alle älteren Stämme in den Gallerieen sind fast ausnahmslos mehr oder minder von dichtem Gewirre einer kletternden *Cubeba* bedeckt, welche ich für den Aschanti-Pfeffer halte. Die reife Frucht ist ziegelroth, innen weiss und an Grösse und Geschmack völlig dem schwarzen Pfeffer entsprechend. Sie bildet dichte Trauben von 3—6 Zoll Länge. Eine zweite Art von einer anderen Gattung bildet eine grosse krautige Staude mit breit herzförmigen, längs den Nerven gefalteten Blättern. Die Blüthenkätzchen sind violettlila. Die Pflanze erreicht 5—6 Fuss Höhe und bedeckt auf weite Strecken den Boden im tiefen Schatten der Gallerieen.

Cycadaceae. Weit verbreitet, aber von lokalem Vorkommen und stellenweise sehr zerstreut, beherbergen die Steppenwaldungen des Niam-Niam-Gebiets einen kleinen *Encephalartos* (?), von den Eingeborenen daselbst Mwūe-piāh, von den Bongo Kāgga-Kunda genannt. Besonders häufig trat er im Walde am rechten Tondj-Ufer auf dem Wege zur Mittu Seriba Abu Ssamat (am Lehssi) auf, ferner am Granithügel Gumango und im Osten vom oberen Huūh. Seine Nordgrenze scheint bis zum Dorfe Ngōli's zu reichen; sonst wurde er im Lande der Bongo, Mittu und Djur nirgends bemerkt. Anfang Februar entwickelte sich das neue Laub, nachdem die Pflanze in Folge des Steppenbrandes eine Zeit lang versteckt wie eine abgestorbene Zwiebel

ihr Dasein gefristet hatte. Der Stamm stets von Kugelgestalt und 1 Fuss im Durchmesser haltend, bleibt stets in der Erde versteckt, während die Blattscheiden der alten Blätter ihn schuppenförmig bedecken. Die Blätter erreichen eine Länge von 5 Fuss. Vergeblich waren meine Anstrengungen, fruchttragende Exemplare aufzutreiben, umsonst der den Eingeborenen für ihre Herbeischaffung versprochene reiche Lohn. Nur an einer Stelle, südlich von Ngoli's Dorf fand ich Ende Juli unter den Blättern am Boden vorigjährige Samen, welche in grosser Menge zerstreut dalagen. Sie waren ihrer weichen Hülle bereits beraubt und bestanden nur noch aus dem holzigen Theile der Samenschale, darin die von Schimmel angegriffene Eiweissmasse. Vom Zapfen liessen sich keinerlei Reste ausfindig machen. Form und Grösse der Samen entsprechen völlig denen der *Zamia spiralis*. Drei lebende Exemplare wurden zur Zeit, als die jungen Blätter eben hervorbrachen, aus dem Boden genommen, zwei im März, eins Ende Juni. Das vom März sandte ich mit den Sammlungen nach Berlin, allein wenig Hoffnung ist vorhanden, dass es je wieder ausschlagen wird, da es im Verlaufe weniger Monate sehr beträchtlich an Gewicht eingebüsst hatte (ursprünglich 25 Pfd.). Das Mark ist indess höchstens 8 Cub.-Zoll stark und von dicker holziger Scheide umgeben. Die Eingeborenen kennen daher keine Nutzanwendung von dieser an und für sich nicht häufigen Pflanze. Ich wollte noch ein zweites Exemplar mit vollständiger Wurzel einsenden, fand aber, dass es durch einen Insektengang völlig durchbohrt worden war. Es wurden daher die beiden zurückgelassenen Exemplare hier im Garten ausgepflanzt. Sollte weder von Kirk und Meller in Ost-Afrika, noch von Baikie, Barter und Mann in West-Afrika etwas Aehnliches gefunden worden sein, so dürfte diese von den bekannten südafrikanischen Formen verschiedene Art wohl als neu zu betrachten sein. In diesem Falle bringe ich den Namen *Encephalartos septentrionalis* in Vorschlag, um eine wichtige pflanzengeographische Thatsache zu constatiren.

Palmae. Die Palmen des bereisten Gebiets sind folgende:

1) *Phoenix spinosa*, an offenen oder von Gallerieen verdeckten Bachufern oder Sumpfniederungen, namentlich am Rande der Luche. Diese in den Steppenniederungen des südlichen Dinka-Gebiets, am unteren Tondj etc. sehr verbreitete Art fand sich auch im Niam-Niam-Ge-

biete zwischen den Flüssen Huūh und Jabo in grosser Menge, sonst nur vereinzelt. Namentlich erschienen die Luche Jabo und Jabongo mit prächtigen stammbildenden Exemplaren beiderlei Geschlechts und stellenweise wie von Dattelnhainen umstanden. Die Stämme erreichten hier 20 bis 30 Fuss Höhe. Wegen Mangels an menschlicher Beihülfe, denn allen Bewohnern dieses Theils von Afrika ist die Anwendung der Frucht unbekannt, obgleich dieselbe die gleichen Eigenschaften besitzt, wie die der westafrikanischen Weinpalme, war Fruchtbildung nur selten wahrzunehmen. Die Reife erfolgt Ende Juni, die Blüthe Ende Februar. Auch an einigen offenen Bächen und Luchen nördlich von Ssuēh fand ich diese Palme, südlich aber vom Jabo, namentlich im Mombuttu-Lande schien sie entschieden zu fehlen.

2) *Raphia vinifera*, auf der durchreisten Strecke nur an den dem Tsad-Bassin tributairen Bächen gefunden, wo sie die Gallerieen mit dichten Dschungels erfüllt, soll sie indess auch an einem Bache zwischen Ngoli und Ssabbi auftreten, wie der Fruchtbündel beweist, welchen ich, von jener Localität stammend, im vergangenen Jahre nach Berlin sandte. Ich selbst fand die *Raphia* ausserdem noch in der nördlichen Gallerieen-Enclave bei Okel's Dorfe nahe am rechten Djur-Ufer, wo ich sie irrthümlicherweise für *Elais guineensis* angesehen hatte. Die grossen Blattstiele finden im Lande der Mombuttu eine ebenso vielseitige Verwendung, wie am Gabon und in ganz Guinea, namentlich zum Aufbau der Häuser. Die schönen Bänke der Mombuttu werden aus ihnen angefertigt und die bahnhofartigen Hallen Munsa's sind ganz aus solchen festen Stäben errichtet, mit einer Kühnheit und Leichtigkeit der Construction, für welche es bei uns ganz an Material fehlen würde und das höchstens Fischbein zu ersetzen im Stande wäre. Weder Pflöcke noch Nägel kommen dabei in Anwendung, sondern die Häuser sind vollständig von oben bis unten zusammengenäht mit Hülfe des ebenso unentbehrlichen drahtfesten Rotang. Die Blüthezeit der *Raphia* fällt hier in den Januar und Februar; zur Zeit meines Besuches entwickelten sich noch die Fruchtzapfen. Diese nützlichste aller Palmenarten Afrika's nächst der *Phoenix dactylifera* tritt hier in folgender Gestalt vor die Blicke des Beschauers. Im Inneren der Gallerieen mit Vorliebe an die Ufer des Baches gedrängt oder auf unter Wasser gesetztem Erdreiche wurzelnd erheben sich die buschbildenden Blätter ohne eigentlichen Stamm aus dem Boden und erreichen in sanfter Bogenkrümmung eine Länge von 15 bis 20 Fuss. Dasjenige, was man von aussen betrachtet Stamm nennen könnte, besitzt höchstens eine Länge von 4 Fuss über dem Boden. Trotz des grossen Consums seitens der Eingeborenen stiess ich in den Dschungeln nirgends auf solche Exemplare, denen durch Abschneiden aller unteren Blattstiele ein stammbildendes Aussehen gleichsam aufgedrängt worden wäre. Nur die stärksten und geradesten Stiele werden ausgesucht, daher fällt das Fehlende nicht auf. Aus den Achseln der vorletzten oder vorvorjährigen Blattkreise entspringen die fast sitzenden Blüthenstände einzeln, und an ihrer flachgedrückten breiten holzigen Achse sitzen zweizeilig gestellt die gleichfalls zweizeilig angeordneten Aeste derselben. Diese letzteren Aeste bilden Aehren, die an der Spitze die vertrockneten männlichen Blüthen trugen, während die Basis mit den sich entwickelnden Fruchtzapfen dicht besetzt erschien. Die gewöhnliche Dicke der Blattstiele beträgt in der Mitte 7 Centim. im Durchmesser, doch werden häufig weit stärkere Exemplare angetroffen.

3) *Elaïs guineensis*. Die Oelpalme, die gleichfalls auf das extranilotische Gebiet beschränkt erschien, trat zuerst bei den ersten Hütten an der Nordgrenze des zum Uelle-System gehörigen Gebiets auf. Südlich vom grossen Flusse wird sie häufiger und fehlt fast bei keinem Weiler, wo sie Haine von paradiesischem Zauber bildet und die Landschaft mit einer Pracht ausstattet, welche die feierliche Majestät ägyptischer Palmenwälder fast armselig erscheinen lässt. Die durchschnittliche Höhe der Oelpalme daselbst beträgt indess nur bis 60 Fuss, sie bleibt hinter den Riesen der Gallerieen stets zurück. Wilde oder vielmehr verwilderte Exemplare, aber ohne Stammentwickelung, beherbergen alle Gallerieen; es kann jedoch nicht bezweifelt werden, dass sie von den Eingeborenen selbst ausgesäet wurden, indem sie die Kerne beim Essen der Frucht wegwarfen. Die Cultur der Oelpalme ist hier nur auf den eigenen Bedarf beschränkt und das Produkt derselben von so beträchtlichem Werth *), dass es nie Gegenstand des Handels werden könnte, selbst wenn das Land der Mombuttu mit europäischen Seeschiffen zu erreichen wäre. Hinsichtlich der

*) Eine Masse von circa 5 Pfd. pflegte mit einem Kupferringe im Werthe von 8 Silbergroschen bezahlt zu werden.

Art kann kein Zweifel obwalten, dass wir hier die nämliche vor uns haben, welche der Küste von Guinea in neuerer Zeit eine so wichtige Stellung im Welthandel verschaffte. Die Früchte gleichen in ihrer Gestalt denen von der Westküste vollkommen und entsprechen den kleineren Formen derselben. Ihre Grösse beträgt, inclusive der fleischigen Hülle, im Durchmesser gewöhnlich 2,5 Centim. Im frischen Zustande besitzt die Frucht eine orangerothe oder hellzinnoberrothe Färbung und das gleich gefärbte Fleisch hat die Consistenz einer reifen Olive. Je nach den Eindrücken, welche sie im Gedränge mit ihren Nachbarn während des Wachsthums erhält, ist ihre Gestalt bald tetraëdrisch abgerundet oder polyëdrisch-eiförmig, kantig etc., die Grundform ist die verkehrt eiförmige. Im frischen Zustande genossen, bietet sie eine delicate Zuspeise, sie entspricht völlig der Olive, mit welcher sie die appetitreizende Bitterkeit theilt, die hier aber von weit grösserem Wohlgeschmack begleitet erscheint. Das aus ihr bereitete Oel ist zweierlei Art. Erstlich das aus der ölig fleischigen Hülle durch einfaches Auspressen, und dann dasjenige aus den steinharten Kernen durch in Brandstecken eines über einen in der Erde versenkten Krug geschütteten Haufens derselben gewonnen. Das erstere, welches die schöne Färbung der Frucht beibehält, ist in frischem Zustande sehr wohlschmeckend, verdirbt aber in wenigen Tagen vollständig und nimmt, da es die Eingeborenen nicht zu reinigen verstehen, einen stark ranzigen Geschmack an. Es ist stets von dicker breiartiger Consistenz, welche es bei den höchsten Temperaturen dieses Klimas beibehält. Die letzterwähnte Art eignet sich wegen des brenzlichen Geschmacks wenig zum Verspeisen und wird allgemein nur zum Einsalben des Körpers verwandt.

Die Gewohnheit der Eingeborenen, die Blattstiele einen Fuss über der Basis abzuschneiden, statt dieselben mit der Scheide vom Stamme zu reissen, verleiht dem letzteren ein ganz anderes Aussehen als an der afrikanischen Westküste, wo man ihn, nach den Abbildungen zu urtheilen, stets schlank und glatt anzutreffen pflegt. Indess fehlt es auch hier nicht an glatten Stämmen, da bei zunehmendem Alter die Blattscheiden am unteren Stamm wegfaulen. Diese Gewohnheit der Eingeborenen bleibt nicht ohne Einfluss auf den Vegetationscharakter der Landschaft sowohl, als auch auf die Flora selbst, der sich auf diese Weise an den Stämmen der Oelpalme eine Unzahl höchst erwünschter Anhaltspunkte in Gestalt von Consolen und Backen darbietet, um Sämlinge gross zu ziehen oder an der zackigen Aussenfläche des Stammes Schlinggewächse in grosser Anzahl emporklimmen zu lassen. So sehen wir denn in der That diese Oelpalmenstämme mit einer Vegetation von unbeschreiblicher Ueppigkeit, Frische und Grazie behangen und überladen, als wären es künstliche Pfosten eines unserer wohl arrangirten Orchideen- und Farnhäuser. Aus jeder Blattachsel sprosst eine ganze Colonie der zierlichsten Farne empor, oft aus jeder eine verschiedene Art, dann wieder strauchartige *Urostigmen* und alles mit einander verflochten und verwoben von dem dichten Netzwerk kletternder langschüssiger Farnarten oder epiphytischer *Orchideen*. Stellweise nahmen sogar *Ipomoeen* und *Dioscoreen* Theil an der guirlandenartigen Stammbekleidung der *Elais*, während allerhand gewöhnliche Sträucher und Bäume aus den in den Blattachseln dargebotenen, den Regen auffangenden Reservoiren hervorzusprossen streben, was ihnen bis zu einem gewissen Alter gelingt, denn schliesslich faulen diese vergänglichen Consolen unter der Last der sich anhäufenden Schmarotzer weg und der ganze üppige Schmuck, seines Anhalts beraubt, verfällt dem Untergange.

Ueber die Blüthenverhältnisse der *Elaïs* kann kein Zweifel bestehen, denn gesonderte männliche Aehren zu cylindrischen Büscheln vereint, sitzen neben den dichtgedrängten grossen kugelförmigen Knäueln der weiblichen Blüthe in ein und derselben Krone dicht beieinander. Die Blüthezeit scheint hier in den December zu fallen, Mitte März gab es reife Früchte, andere befanden sich um diese Zeit im Zustande des Reifens. Blüthenexemplare konnten für's Herbar leider nicht erworben werden und einen der grossen Fruchtbündel mitzunehmen hätte ich wegen der Bekanntheit des Gegenstandes bei der grossen Entfernung nicht verantworten können.

4) *Borassus flabelliformis* (*B. Aethiopum* Mart.) zeigte sich in dem durchreisten Gebiet nur ganz vereinzelt in Gestalt weithin in die Augen springender Landmarken mit Ausnahme der jenseit des oberen Ssuëh am östlichsten Ende meiner Routen betretenen Landschaft in der Umgegend der Tuhami'schen Seriba Indimma, wo die Palme weithin über das Land zerstreut auftrat. Als Gestrüpp findet sich der Borassus fast überall im Steppengrase. Die Gallerieen beherbergten nirgends Exemplare dieser sonst die Nähe von Flussufern bevorzugenden Palmenart.

Die Kerne finden als Schellen und Glocken, die man Hunden um den Hals hängt, oder welche in Menge am Gürtel befestigt einen beliebten Schmuck bei Festen und Lustbarkeiten abgeben, viele Verwendung, auch dienen sie zu Mundstücken an den Tabakspfeifen der Niam-Niam.

5) *Calamus secundiflorus.* Die Nordgrenze des Rotangs fällt mit dem ersten Auftreten von Ufergallerieen zusammen, am Bache Mansilli im Süden des mittleren Huūh-Flusses. Von den Sudanesen mit dem arabischen Namen Cheserān, von den Niam-Niam Pūddu (von den Mombuttu Na-Pūddu) genannt, fehlt das spanische Rohr im nördlichen Theile des durchreisten (des östlichen Flügels) Niam-Niam-Landes, namentlich im Gebiete des Häuptlings Ngānje vollständig, und die Einwohner desselben, nicht im Stande, etwas Aehnliches herzustellen, müssen alle ihre Schilde von Süden her beziehen. Nur solche aus Rotang geflochtene nämlich sind bei den Niam-Niam im Gebrauch. Da diesem Rohre in allen Gallerieen ausserordentlich nachgestellt wird, so findet man in den stellweise weit ausgedehnten Dickichten desselben solche ältere oder blühende Exemplare (ich fand keine für's Herbar und erlangte nur Fruchtzapfen). Ueberhaupt ist hier das Spanischrohr zu Stöcken wenig geeignet und selten erhält man Stücke von Fingerdicke. Die ankerartig gegenübergestellten Stacheln an der langausgezogenen, oft viele Ellen langen Blattrhachis der jüngeren Kreise erschweren ungemein das Fortkommen in den Dickichten der Gallerieen oder machen es absolut unmöglich. Die Anwendung, welche die fischbeinfesten Halme des Rotang finden, ist von unendlicher Mannichfaltigkeit, namentlich in gespaltenem Zustande. Ausser den lanzenfesten Niam-Niam-Schilden werden dieselben zu den verschiedensten Flechtwerken benutzt, namentlich zur Herstellung der sehr festen, obgleich nur netzartig geflochtenen Korn-Körbe. Die Mombuttu nähen und benähen damit, genau wie die Bewohner des Gabon-Landes, ihre Häuser, indem sie die von gespaltenen Raphiastäben festgehaltenen wasserdichten Polster aus Bananenlaub, die Wände und Dächer darstellen, mit einem netzartigen Gewebe dieses Materials durchziehen. Jede Holzarbeit, bei welcher wir Pflöcke oder Nägel verwenden würden, wird von diesem seltsamen Volke vermittelst Durchnähung mit Rotang hergestellt. Ferner giebt der Rotang die besten Bogensehnen ab, da ihm, so lange er nicht gebrochen wird, nichts an Festigkeit gleichkommt. Meister in der Korbflechterei, verwenden die Mombuttu denselben zu den verschiedensten zierlichsten Arbeiten, vom Köcher und Seihsack bis zu den kleinen Täschchen und Chignon-Körben, einem unentbehrlichen Toilette-Bedürfniss der Männer sowohl als der Weiber.

6) Eine zweite Art dieser Gattung (?) fand ich nur an einer Stelle der vom Kāmbele-Bache gebildeten Schlucht zwischen den Flüssen Kibali und Kāpili. Die Eile des Marsches in einem Gebiete, wo die Eingeborenen keine Lebensmittel hergeben wollten, gönnte mir nur eine Ausbeute von 6 Exemplaren, von denen zwei in Blüthe waren. Die Blattfiedern dieser Art waren handgross und von keilförmig-rhombischer Gestalt. Die männlichen (?) Blüthen standen in zweizeilig verästeten Rispen mit zweizeiligen Seitenähren in den Blattachseln. Die Pflanze erschien als langschüssiger Schlingstrauch, welcher das Dickicht der Sträucher mit klafterlangen Schossen durchflocht. Die Stacheln der verlängerten Blattrhachis waren bei dieser Art mindestens dreimal so lang, als beim gewöhnlichen Rotang und glichen vollständig Hechtangeln, als welche man sie bei ihrer beispiellosen Festigkeit und Schärfe in der That hätte verwenden können. Ich nehme an, dass dies

die Art sei, aus welcher die Mombuttu prachtvolle lange knotenlose Stöcke von Armsdicke schneiden.

Araceae. *Pothos*, *Philodendron* und *Caladium* (*Pythonium?*), je in einer Art vertreten, aber alle leider steril, bilden die angetroffenen Neuheiten aus dieser Ordnung, welche sich in den Gallerieen nördlich vom rechten Kibali- und Kāpili-Ufer fanden. Der in jedem Uferdickichte des Bongo-, Djur- und Mittu-Landes auftretende riesige *Auchomanes Hookeri* (früher irrthümlich als *Amorphophallus*? bezeichnet) fehlt auch der Gallerieenflora nicht, an welche er im Norden erinnert. Die Steppen beherbergen überall das *Stylochaeton* und *Sauromatum* des Djurgebiets, im Mombuttu-Lande sowohl als auch nördlich von 5° n. Br. Zu erwähnen wäre noch, dass ich zum ersten Male seit meinem Aufbruch von den Ufern des Gazellenflusses *Pistia* bei der letzten Passage des Tondj nahe

Kulongo vereinzelt auf den Fluthen des Flusses treibend fand. Vergeblich sah ich mich am Uelle und Kibali etc. nach ihr um; auch der Ambatsch war daselbst nirgends zu erblicken.

(*Fortsetzung folgt.*)

Litteratur.

Plantae serbicae rariores aut novae a Prof. **Roberto de Visiani** et Prof. **Josepho Pančić** descriptae et iconibus illustratae. Decas III. Quart. 21 S. u. 6 Taf. (Separatabdruck aus Memorie del R. Ist. Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. XV. 1870.)

(*Beschluss.*)

Ref. hat zu seiner Bequemlichkeit ein systematisches Verzeichniss der bisher von den berühmten Verfassern in den Denkschriften des Venetianischen Instituts beschriebenen und abgebildeten Pflanzen entworfen, welches den Benutzern dieser Publikationen wohl nicht unwillkommen sein wird. Die Arten und Tafeln der Dekaden sind von den Verfassern selbst fortlaufend numerirt; sie sind hier mit arabischen, die der Pemptas mit römischen Ziffern bezeichnet. Von den Verfassern später gegebene Berichtigungen resp. von anderen Forschern geäusserte systematische Bedenken sind bei den betreffenden Arten berücksichtigt worden.

Ranunculus serbicus Vis. II. tab. II.
Nasturtium proliferum Heuff. 29. tab. 21.
Viola Grisebachiana Vis. 5. tab. 1. f. 2.
Gypsophila spergulifolia Gris. var. ***serbica*** Gris. 27. tab. 20. f. 3.
Dianthus moesiacus V. P. 28. tab. 19. f. 2.
—— ***papillosus*** V. P. 4. tab. 5. f. 2.
Heliosperma monachorum V. P. 11. tab. 8. f. 2. nach Rohrbach in Linnaea N. F. II. S. 194. Var. von *H. quadrifidum* (L.) Rchb.
Acer macropterum Vis. V. tab. VI.
Haplophyllum Boissierianum V. P. 26. tab. 20. f. 2.
Geum molle V. P. 1. tab. 1. f. 1.
Potentilla Visianii Panc. 3. tab. 2. f. 2. (=*P. poteriifolia* Vis. l. c. non Boiss.)
—— ***leiocarpa*** V. P. 2. tab. 2. f. 1.
Eryngium palmatum V. P. 30. tab. 18. f. 3.
—— ***serbicum*** Panc. 6. tab. 3.
Pančićia serbica Vis. I. tab. I.
Scabiosa macedonica Vis. var. ***lyrophylla*** V. P. 24. tab. 19. f. 1.
Scabiosa achaeta V. P. 12. tab. 9.
—— ***fumarioides*** V. P. 13. tab. 10.
Centaurea chrysolepis Vis III. tab. III.
—— ***pallida*** Friv. 16. tab. 13. f. 1. (= *C. derventana* V. P. l. c.)
—— ***myriotoma*** V. P. 15. tab. 12. confer. ***triniaefolia*** Heuff. (Janka briefl. Mittheilung).
Picridium macrophyllum V. P. 21. tab. 16.
Mulgedium Pancicii Vis. IV. tab. IV. V.
—— ***sonchifolium*** V. P. 22. tab. 17.
Hieracium marmoreum V. P. 14. tab. 11.
—— ***Schultzianum*** P. V. 23. tab. 18. f. 1. 2.
Campanula secundiflora V. P. 8. tab. 6.
Verbascum pannosum V. P. 18. tab. 14. (nach Janka [cf. Neilreich, Nachtr. Aufz. Ung. S. 53] = *V. bombyciferum* Heuffel, non Boiss., von Neilreich [Diagm. p. 91, 1867!] *V. Heuffelii* genannt, welcher Name jünger als der Visiani-Pančić'sche ist).
Linaria rubioides V. P. 17. tab. 15. cf. *L. concolor* Gris.
Stachys anisochila V. P. 25. tab. 20. f. 1.
Goniolimon collinum Boiss. 7. tab. 4. (= *G. serbicum* V. P. l. c.)
Euphorbia glabriflora Vis. 19. tab. 13. f. 2. (=*E. inermis* Panc. [Boiss.]).
—— ***subhastata*** V. P. 9. tab. 7. nach Boissier gute Art, nach Janka (briefl. Mittheilung) von *E. agraria* M. B. nur als Varietät zu unterscheiden.
Allium serbicum V. P. 20. tab. 8. f. 1.
Triticum petraeum V. P. 10. tab. 5. f. 1. nach Janka = *T. panormitanum* (Parl.). Bert. (vgl. Neilr. Nachtr. Aufz. Ung. S. 10), mit welcher Ansicht Ref. völlig einverstanden ist.

Dr. *P. Ascherson.*

Verlag v. **O. Deistung**'s Buchh. **(H. Dabis)** in Jena:

Die Befruchtung bei den Coniferen von Dr. Eduard Strasburger, Professor in Jena. Mit 3 Tafeln. Imp. 4. Cartonnirt 1 Thlr. 10 Sgr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 21. 26. Mai 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Grigorieff, Zur Anatomie des Phellodendron Amurense. — Schweinfurth, Botanische Ergebnisse der ersten Niam-Niam-Reise. — **Neue Litt.**

Zur Anatomie des Phellodendron Amurense Rupr.

Von

A. Grigorieff.

In Wäldern, welche die Ufer und Inseln des Amur, im zwischen den 146° und 155° ö. L. Ferro, liegenden Theile seines Stromes bedecken, kommt ziemlich oft, obgleich gewöhnlich einzeln, ein Baum vor, der eine nicht unwichtige Rolle im Haushalte der Eingeborenen, bei denen er unter dem Namen *gakunku-mo* (bei den Dahuren, in Aichos Umgegend) oder *kochtong-mo* (bei den Giliaken und anderen Stämmen) bekannt ist, spielt. Auf der Oberfläche des Stammes dieses Baumes (aus dessen hartem Holze Schneeschuhe gemacht werden) bildet sich mit der Zeit eine mehr oder minder dicke korkähnliche Schicht, welche dortigen Einwohnern zur Verfertigung von Schwimmern zu Fischernetzen dient und deshalb in jenen Gegenden Gegenstand des Handels ist.

Phellodendron Amurense (so ist kochtong-mo von Ruprecht, der diese Pflanze in systematischer Hinsicht studirte und zu den *Zanthoxyleis* hinzuzählte, genannt worden) — „arbor cortice crasso e duplici strato: exteriori insigniter suberoso, interiori citreo, e fasciis libri et parenchymate, lignum durum, adultius flavidum "....*)

*) Näheres über das Vorkommen, geographische Verbreitung und systematische Stellung ist in folgenden Schriften zu finden: a) Die ersten botanischen Nachrichten über das Amurland. Zweite Abtheilung, Bäume und Sträucher, beobachtet von R. Maack, bestimmt von F. Ruprecht. Mélanges biologiques tirés du Bull. Physico-Mathém. de l'Acad. d. sc. de St. Petersbourg. T. II. Extrait du Bull. Ph.-Mathém. etc. T. XV.; b) Maximowicz, Primi tiae florae Amurensis. Mémoires présent à l'Acad. impér. d. sc. de St. Petersb. T. IX.

Die angeführten Zeilen sind der von Ruprecht gegebenen Charakteristik des *Phellodendron* entlehnt und geben Auskunft nur über den groben, auch dem unbewaffneten Auge sichtbaren Bau des Stammes dieses Baumes; was die feinere anatomische Structur desselben anbetrifft, so war darüber vor dem Erscheinen der Arbeit Mercklin's „Ueber das Periderma und Kork" *) nichts bekannt. In der erwähnten Arbeit finden sich unter anderem die ersten Angaben über die Anatomie der uns beschäftigenden Pflanze. Da Mercklin's Angaben nicht vollkommen mit den von mir gewonnenen Resultaten im Einklange stehen und lückenhaft sind, so will ich in den folgenden Zeilen die Hauptergebnisse meiner Untersuchung, zu deren Ausführung ich das nöthige Material von Herren S. Rosanoff und C. Maximowicz, wofür ich ihnen meinen besten Dank ausspreche, erhalten habe, kurz zusammenfassen.

Es ist oben gesagt worden, dass *Phellodendron Amurense* auf der Oberfläche seines Stammes ein korkähnliches Gewebe bildet; inwieweit dies Gewebe dem Korke des *Quercus suber* L. ähnlich ist, werden wir weiter unten sehen, jetzt

*) Mél. biolog. T. IV.

wollen wir zur Betrachtung der Weise, auf welche die primäre Korkschicht (Suber) bei diesem Baume zu Stande kommt, uns wenden.

Bei *Ph. Amur.* fängt der Kork sehr früh an sich zu bilden: ein junges Internodium, in welchem kaum die ersten Gefässe sichtbar sind (eher, als in den aus dem Verdickungsringe (Sanio) entstandenen Procambiumsträngen (Sachs) sich der Cambiumring (Sanio) differenzirt), ist schon, wenigstens theilweise, von einer 3 bis 4 Zellen starken Korkschicht umhüllt. Ausser dem *Phel. Amur.* ist ein so frühzeitiges Erscheinen des Korkes meines Wissens nur bei *Viburnum Lantanoides* Michx.*) beobachtet worden; bei allen übrigen Pflanzen fängt der Kork sich erst dann an zu bilden, wenn alle anderen Gewebe sich schon differenzirt haben.

Das Korkgewebe wird durch die unmittelbar unter der Epidermis liegende Zellreihe des Rindenparenchyms in rein centripetaler Weise gebildet. In's Einzelne dieses Processes einzugehen, habe ich die Absicht nicht, da dieser Vorgang von Sanio für manche Pflanzen schon beschrieben ist**) und ich nichts Neues hinzuzufügen habe. Die Betrachtung radialer Längsschnitte wies mich auf folgende Auffassung des Vorganges der ersten Zelltheilungen in den Korkmutterzellen bei *Phell. Amur.*; des Mangels an genügend jungem Materiale wegen konnte ich leider nicht mit voller Sicherheit feststellen, ob in der That die ersten Theilungen auf die gleich zu beschreibende Weise stattfinden. Die den Korkmutterzellen angrenzenden Zellen des Rindenparenchyms haben eine doppelt so grosse Länge, als ihre Breite beträgt; auf eine solcher Zellen kommen (der Länge nach) zwei Korkzellen; da die horizontalen Wände der Korkmutterzellen viel dicker sind, als die senkrechten, so kann man annehmen, dass in der primären Korkmutterzelle, bevor sie sich tangential getheilt hat, eine Theilung durch eine Horizontalwand stattfindet; es gewinnt noch dadurch an Wahrscheinlichkeit, dass die Tangentialwände nicht genau eine über der anderen stehen, während sämmtliche horizontale in einer wagerechten Ebene liegen.

Im Frühlinge des zweiten Jahres findet die Bildung einer Reihe von Korkrindenzellen statt; es wird aber nicht jedes Jahr eine Korkrindenzellenreihe erzeugt; an einem 3jährigen Zweige habe ich nur eine Reihe der letzterwähnten Zellen gesehen, an einem 24jährigen fand ich deren 6 Reihen.

Die Epidermis bleibt während der ersten 3—4 Jahre erhalten, wenigstens sind die von mir gesehenen Exemplare 3—4jähriger Zweige noch von ihr umhüllt. Zwar kann man es auf dem Querschnitte mittelst des Mikroskops nicht direct nachweisen, da die Epidermiszellen bis auf gänzliches Verschwinden ihres Lumens in tangentialer Richtung zusammengedrückt sind; man muss aber das Vorhandensein der Epidermis in diesem Falle annehmen, da die Oberfläche der in Rede stehenden Zweige glatt, glänzend grau und durch zahlreiche weissliche Lenticellen betupft erscheint.

Die vor dem Zerplatzen der Epidermis gebildeten weichen von den nach deren Zugrundegehen zu Stande gekommenen Korkzellen beträchtlich ab; die ersteren sind in tangentialer Richtung manchmal bis auf's Verschwinden des Lumens zusammengepresst, während die letzteren nichts desgleichen zeigen, auf dem Querschnitte eine quadratische Form und viel heller gefärbte Wandungen haben.

Bei Betrachtung mit unbewaffnetem Auge ist es leicht, an einem aus jungem (von einem höchstens 20jährigen Stamme abgenommenen) Korke gewonnenen Querschnitt concentrische Streifen, welche sich durch eine dunklere Farbe vom übrigen Gewebe unterscheiden, zu bemerken. Das Mikroskop zeigt, dass diese Streifen nichts anderes als Reihen in radialer Richtung schmälerer, also tafelförmiger Zellen sind. Es besteht also der Kork des *Phel. Amur.* aus Schichten, welche an der Aussenseite aus breitmaschigem Gewebe, das theils schroff, theils allmählich in das an der Innenseite der Schicht befindliche engmaschige übergeht, bestehen. Die breiteren Zellen beginnen, die engeren endigen jede von den besprochenen Schichten; an der Grenze zweier Schichten sind die gemeinsamen tangentialen Wandungen viel dicker als an den übrigen Stellen, was noch mehr zur Unterscheidung der Streifen hilft. Beide Arten von Zellen sind mit Luft erfüllt und ich kann Mercklin's Angabe, dass die tafelförmigen Zellen „einen meist gelblich-braun gefärbten Inhalt" führen*), nicht bestätigen, da es mir

*) Sanio, Vergleichende Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung des Korkes. Jahrb. f. wissenschaftl. Bot. von Pringsheim. T. II. p. 41.

**) Sanio, l. c. an mehreren Stellen.

*) Mercklin, l. c. p. 571.

nicht gelungen ist, irgend einen Inhalt in den genannten Zellen zu finden. Ob man die erwähnten Schichten als Jahresschichten betrachten kann, ist noch fraglich; ohne Zweifel verdanken sie ihr Entstehen einer Periodicität im Wachsthume des Korkes, doch fehlen Data, um zu sagen, in welcher Zeitfrist eine derartige Schicht sich ausbildet und welche Ursachen ihre Bildung hervorrufen.

Die Bildung des Korkes, des echten Suber, findet nicht während dem ganzen Laufe des Lebens der Pflanze statt, es hört mit einem nicht näher zu bestimmenden Zeitalter auf, um von Borkebildung ersetzt zu werden. Die Beschaffenheit der Borke und deren Zustandekommen wird weiter unten besprochen. Ruprecht, wie wir es im Anfange dieser Abhandlung gesehen haben, sagt, dass bei *Phellodendron* „lignum durum, adultius flavidum" ist; man kann noch hinzufügen, dass es im Splinte fast farblos, im Kerne dagegen dunkelbraungelb gefärbt erscheint; weiter, dass die Jahresschichten, Holzringe, für's unbewaffnete Auge nur vom 4ten Jahre des Lebens der Pflanze anfangen bemerkt zu werden; das letztere hängt davon ab, dass in den ersten drei Jahren die Gefässe sehr fein und durch die ganze Jahresschicht zerstreut sind, vom vierten Jahre an bekommen sie einen viel grösseren Diameter und befinden sich ausschliesslich in dem im Frühlinge gebildeten Theile des Jahresringes. Markstrahlen sind ihrer Enge wegen nicht zu sehen.

Wenden wir uns jetzt zur kurzen Uebersicht der die Fibrovasalstränge und diesen letzteren angrenzenden Gebilde, Mark und Rinde ausmachenden histologischen Elemente und ihrer gegenseitigen Stellung.

Weite parenchymatische Zellen mit dünnen, von einfachen runden, undurchbrochenen Poren unregelmässig betupften Wänden bilden das Markgewebe, welches in der Jugend weiss, im Alter braun erscheint. Sie stehen in senkrechten, durch Intercellularräume geschiedenen, ziemlich regelmässigen Reihen. Je weiter vom Centrum, desto mehr wird das Markgewebe kleinzelliger, dichter, desto regelmässiger die Zellreihen in der Markscheide sind die Zellen doppelt so klein, haben dicke, geschichtete Wände und enthalten couvert- oder drusenförmige Krystalle oxalsauren Kalkes.

Das Holz, der Xylemtheil des Fibrovasalstranges, wird von Gefässen, Holzparenchym, Ersatzzellen, Libriformfasern und Tracheiden gebildet.

Schrauben- und Treppengefässe befinden sich ausschliesslich in der Markkrone, getüpfelte in allen Jahrringen.

Nach den sehr schmalen Schraubengefässen, deren gewöhnlich 3 hinter einander in radialer Richtung stehen, folgt ein einziges Treppengefäss nach aussen, vor welchem getüpfelte Gefässe liegen. Die Wände dieser letzteren sind von grossen rundlichen, mit spaltenförmigen horizontalen Oeffnungen in's Lumen des Gefässes sich öffnenden, gehöften Tüpfeln, welche jedoch sich nicht auf der ganzen Fläche der Wände befinden, bedeckt; an die tüpfellosen Theile der Wandungen schmiegen sich keine Elemente an, sie entsprechen den Intercellularräumen; es folgt daraus, dass, wenn es nicht so wäre, auch an diesen Stellen Tüpfel, obgleich geschlossen, vorhanden sein würden.

Die Gefässe sind von einer mehr oder minder dicken Schicht von Holzparenchym, welchem Ersatzzellen beigemengt sind, umhüllt.

Der die Gefässe umhüllenden Schicht folgen einfache Libriformfasern, zwischen denen, sich scharf von ihnen durch einen grösseren Diameter und viel dünnere Wände trennend, kurze, spiralig verdickte mit den die Tüpfelgefässwände bedeckenden völlig übereinstimmenden Poren versehene Faser-Tracheiden zerstreut sind. An beiden Enden, etwas an der Seite, haben diese Zellen ein grosses Loch, mittelst dessen das Lumen der einen Zelle mit dem der anderen in Communication steht. Tracheiden bilden auch die Herbstgrenze der Jahresringe; hier sind sie sehr schmal und radial zusammengedrückt, entbehren aber der gehöften Tüpfel nicht.

Der von Sanio aufgestellten Terminologie folgend, sind bei *Phell. Amurense* interfasciculare, primäre und secundäre Fascicular-Stränge vorhanden. Die Interfascicularstränge bestehen aus Holzparenchym und Ersatzzellen; die beiden anderen Formen aus radial gestreckten, cylindrischen, parenchymatischen Zellen mit dicken, geschichteten, öfters von verzweigten Porencanälen durchzogenen Wänden. Die primären Fascicular-Stränge sind 1 Zelle breit und bis 5 Zellen hoch, die secundären 3—5 Zellen breit und 20—25 hoch. Auf dem tangentialen Längsschnitte sind die secundären Stränge spindelförmig.

Es sieht altes Holz daher dunkelbraungelb aus, dass es von einem weder in $C_2 H_6 O$ oder $C_4 H_{10} O_2$ noch in KHO löslichen roth-

braunen Stoffe, der besonders viel in den Gefässen, deren Innenseiten er bekleidet, den Tracheiden und Markstrahlen vorhanden ist, durchdrungen erscheint. Nach längerem Kochen in CrO_3 oder Schulze'schem Gemische wird der in Rede stehende Stoff erst entfärbt und nachdem gelöst. Dieser Stoff, der den Vermuthungen Mercklin's nach in der lebendigen Pflanze flüssig ist, kommt auch im Holze von *Zanthoxylon piperitum* vor. Am einjährigen Zweige besteht das nach Aussen vom Cambium liegende Gewebe, von der Peripherie zum Centrum zählend, aus folgenden Zelllagen: Epidermis, Korkzellen, Korkcambium, Rindenparenchym, Bastparenchym, in welches Bastbündel und Gitterelemente eingesenkt sind. Die Zellen des Rindenparenchyms enthalten manchmal Krystalle von CaC_2O_4 (?Red.) und einige dieser Zellen nehmen im zweiten oder dritten Lebensjahre der Pflanze eine unregelmässige Gestalt an, verdicken beträchtlich ihre Wände, werden zu Steinzellen. Die Bastfasern haben gelbgefärbte Wandungen, im übrigen gleichen sie völlig den Bastfasern anderer Pflanzen. Da ich leider nur kleine Fragmente der Wandungen der Gitterelemente zur Ansicht bekam, so blieb unerklärt, ob es Siebröhren oder Gitterzellen sind.

Vom zweiten Frühlinge an fängt die Bildung der secundären Bastbündel jedes Jahr stattzufinden an, jedes Jahr kommt deren eine Reihe zu Stande; jeder Bastbündel ist von Bastparenchym umgeben, dessen die dem Bündel unmittelbar sich anschmiegenden Zellen sehr klein sind und Krystalle von CaC_2O_4 führen. Jeder Krystall ist von einer dünnen Haut umkleidet, welche die Form des Krystalls, nachdem dieser in NHO_3 gelöst wird, behält; ich konnte nicht bemerken, ob diese Krystalle *auf* oder *in* aus organischem Stoffe bestehenden intracellularen Balken sassen. Im secundären Bastparenchym bilden sich in Menge Steinzellen aus und sind auch zahlreiche Gitterelemente zu finden.

Bevor wir nun zur Darstellung der Korkbildung übergehen, glaube ich nicht unerwähnt lassen zu dürfen, dass bei dem 3jährigen Zweige des im Petersburger kaiserl. botanischen Garten gezogenen Exemplars von *Phell. Amur.* nur die primären Bastbündel vorhanden waren und von secundären keine Spur zu sehen war. Ob es zufällige Ausnahme ist, oder ob es regelmässig vorkommt und daher als Folge der Wirkung hiesigen Klimas und Bodens angesehen werden könnte, blieb leider des Mangels an hier erwachsenem Materiale halber unaufgeklärt.

Bei *Phellodendron* wie bei den meisten anderen Bäumen wird die Thätigkeit des Korkcambiums mit einem gewissen, nicht näher zu bestimmenden Lebensjahre aufgehoben. Eine tiefer liegende Zellreihe bildet sich zu secundärem Korkcambium aus. Die zwischen dem primären und secundären Korkgewebe liegende Zellschicht kommt aus dem Zusammenhange mit übrigen Theilen der Pflanze, vertrocknet und stirbt ab. Da das primäre Korkcambium nicht auf allen Punkten gleichzeitig Korkzellen zu bilden aufhört, so keilt sich das secundäre öfters aus und die von ihm abgeschnittenen Gewebstheile erscheinen als Inselchen. Die Rolle des secundären Korkcambium wird allmählich auf tiefer liegende Zellreihen übergetragen, das Phellogen kommt immer tiefer und tiefer im Rindengewebe zu liegen, eine Zellreihe nach der anderen wird dem Absterben preisgegeben, die Bastbündel mit den sie umhüllenden Geweben entgehen diesem Schicksale auch nicht.

Da die Korkmutterzellen nicht auf einer Kreislinie liegen, sondern unregelmässig zerstreut sind, so werden immer nur inselförmige schuppenartige Theile des Rindengewebes abgeschnitten. In Folge dessen kommt eine echte Schuppenborke zu Stande; da aber die Schuppen nicht gross und von Korkgewebe umschlossen sind, so blättert sich die Borke des *Phell. Amur.* nicht allzu leicht ab.

Das primäre (vom primären Korkcambium gebildete) Korkgewebe (Suber) hat eine helle gelbliche Farbe, das secundäre eine dunkler gelbe, die Inselchen anderer Gewebe eine röthliche. Es ist noch zu bemerken, dass der secundäre Kork aus tafelförmigen, in radialer Richtung sehr schmalen Zellen besteht.

Der primäre, *echte* Kork des *Phellodendron Amurense* Rupr. ist wenig elastisch, die korkähnliche Borke noch weniger und dazu auch hart, der in ihrer Masse vorkommenden Bastbündel, Steinzellen und krystallführenden Parenchyms halber; daher lohnt es nicht, den in Rede stehenden Baum zu cultiviren.

Obgleich Maack bei den Eingeborenen „Stücke, wo die Korksubstanz bis 3″ dick war" gesehen hat, scheint mir doch die Vermuthung Mercklin's*), dass „ein regelrechtes Entrinden dieses Korkbaumes vielleicht ebenso wie bei der Korkeiche bessere Producte liefern dürfte", ungerechtfertigt zu sein. *Phell.*

*) Mercklin. l. c. p. 570 f.

Amurense in dieser Hinsicht mit der Korkeiche zu vergleichen, ist keine Möglichkeit: ein *4jähriges* Pflänzchen von *Quercus suber* L. ist von einer *4‴ dicken* Schicht *Kork* umhüllt; die Dicke der einen *100jährigen* Stamm des *Phell. Amur.* bekleidenden *korkähnlichen Borkeschicht* beträgt auch *3 bis 5‴*. Diese Zahlen sprechen für sich selbst.

Phellodendron Amurense Rupr. kann die Korkeiche in nördlichen Gegenden nicht ersetzen, für den Europäer ist der von ihm stammende Kork von keinem Werthe.

Bericht über die botanischen Ergebnisse der ersten Niam-Niam-Reise

Januar — Juli 1870.

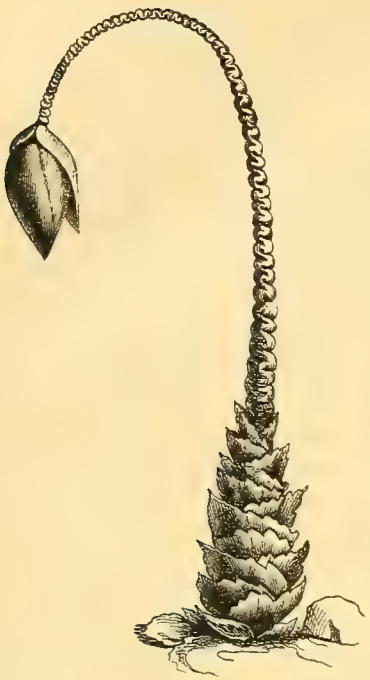
Von

Dr. G. Schweinfurth.

(*Fortsetzung.*)

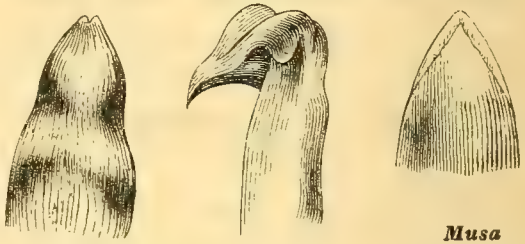
Scitamineae. *Canna orientalis* wächst anscheinend wild am Rande der Gallerieen bei Munsa's Dorf, wo sie Anfang April blühte. Vielleicht ist ihr Auftreten indess nur das Resultat künstlicher Aussaat, da ihre Kerne allgemein als Halsschmuck beliebt sind. Auch in den Bananenpflanzungen wurde sie an vielen Stellen wahrgenommen. 6 *Maranten* und *Phrynien* wurden mit Ausnahme einer Art der letzteren, welche die Luche und Sumpfniederungen bestandbildend in grosser Menge erfüllte, nur im Dickichte der Gallerieen angetroffen. Von den 5 *Amomum* des Gebiets hatte ich die eine weissblühende und zugleich die einzige der Steppe eigene Art bereits bei Ssabbi gefunden; ich konnte ihre Verbreitung bis zum südlichsten Punkte der Reise verfolgen, und hatte sie überall in Menge unter das Steppengras gemischt auf dem ganzen Wege beständig vor Augen. Sie blühte vereinzelt Ende April. Von den 4 Arten der Gallerieen, welche 15 Fuss hohe Dschungels bilden, traten zwei mit purpurner oder dunkel fleischrother Blüthe auf. Die eine der letzteren war durch kopfförmig zusammengedrängte Früchte, die andere durch rispig verzweigte Blüthenstände gekennzeichnet. Bei der dritten Art war das an der Spitze zweilappige Labell gelb und eine vierte hatte ein meistens leicht dreilappiges Labell, das in der Mitte einen hellgelben, gleichfalls dreilappigen Flecken trug; sie war stellenweise ebenso häufig, wie die vorhergenannten. Die Frucht aller Arten glich sich auffallend. Die Farbe ist hell oder dunkel fleischroth, die fleischige Hülle streng aromatisch und die grauen Samen sind in eine schleimig gelatinöse farblose Pulpa gebettet, welche einen angenehmen, scharf citronensauren Geschmack besitzt. Das Arom und Aussehen der Kerne entspricht bei allen Arten den Paradieskörnern. Ausserdem wurden zwei Arten *Costus*? (oder einer der *Kaempferia* sehr nahe stehenden Gattung angehörig, mit 5lappigem Labell und an der Spitze zweizipfeligem Connectiv) gefunden, welche in allen Gallerieen eine grosse Rolle spielten. Die eine Art kam auch in den offenen Luchen, an den Bächen und in den schmalen Busch- und Waldstreifen derselben im Norden des Niam-Niam-Gebietes vor und wurde zuerst am Bache Teh (1 Stunde im Süden Ngoli's), diesem Entrée der Niam-Niam-Flora und dem ersten Anklange an die Gallerieen-Bildung des Südens, angetroffen. Das Labell dieser Art ist an der Spitze safranfarben, an den Seitenlappen purpurn gezeichnet. Die zweite Art hat ein weisses, in der Mitte gelbes Labell und ist von der vorigen ausserdem noch durch wurzelständige Blüthenköpfe ausgezeichnet (was bei allen 5 *Amomum* der Fall ist), während jene ihre Köpfe an den dichtbeblätterten Spitzen der bis 12 Fuss hohen Triebe trägt. Bis jenseit des Uelle war im Grase der Steppe *Cadalvena* sehr häufig, stets in Gruppen bei einander anzutreffen und Ende April überall in Blüthe. Selten und vereinzelt fand sich *Cienkowskia*. Die rosenfarbige *Kaempferia* des Djur-Landes blühte Mitte Juni in den Stepen am Gumango und bei Nganje's Sitz. Um die Aufzählung der überhaupt auf der Niam-Niam-Reise angetroffenen *Scitamineen* vollständig zu machen, muss noch zum Schluss der *Musa Ensete* gedacht werden. Die Niam-Niam nennen sie Böggumbali (d. h. Bananchen, von Böggu die Bananen und mbäli klein). Während sie in dem westlich von meiner Route gelegenen Theile des Landes, namentlich im Gebiete Melingde's häufig in den Gallerieen anzutreffen sein soll, fand ich die *Ensete* nur in den Felsspalten des Gumango und in grösserer Häufigkeit am Berge Bagînse, wo sie bis hinauf zur Spitze etwa 3900—4000′ Meereshöhe reicht. Die Exemplare, welche ich sah, waren alle von geringer Grösse, obgleich eine Menge derselben im blühenden Zustande angetroffen wurden. Die grössten Blätter erreichten 8—10′ Länge bei 3′ Breite. In Folge der sehr kurzen Blattstiele und breiten Scheiden erscheint die Pflanze weit

dichter beblättert, als irgend eine *Musa*, selbst die *M. Cavendishii* nicht ausgenommen. Die grössten Exemplare zeigten bis 30 entwickelte Blätter. Der Blattstiel ist durch die herablaufende, mit schwarzpurpurnem Rande eingefasste Lamina geflügelt. Der Mittelnerv, auf der Unterseite scharf abgesondert, zur Hälfte von prachtvoll carminrother Färbung, zeigt seltener dieselbe auch in der Rinne auf der *Blattoberseite*. Die Blattspitze ist abgerundet. Stammartig entwickelt sich hier die *Ensete* kaum, nirgends sah ich die schlanken Formen, wie sie jetzt in unseren Gewächshäusern eingebürgert sind, und der Stamm blühender Exemplare, eher einer verlängerten Zwiebel gleichend, erreichte kaum 3′ Höhe (stets entlaubt in blühendem Zustande), während an der Spitze die 8′ lange Blüthenachse auftritt, die sich heberförmig umbiegt und am Ende den abwärts nickenden Aehrenschopf mit den noch nicht abgefallenen, die Reste der Blüthen bergenden Deckblättern trägt. Ich wurde lebhaft an die von Bruce vor 100 Jahren gegebene Abbildung erinnert. Dies ist offenbar die von Grant in Ugánda gesammelte und von Baker so häufig in Unyoro wild angetroffene Art; vielleicht die *Musa Livingstonii*. Leider konnte das Letztere nicht festgestellt werden, da alle Blüthenexemplare eine kahle Achse zeigten, was auf ein frühzeitiges Abfallen der Ovarien schliessen liess. Sorgfältiges Nachsuchen unter dem alten Laube liess keinen einzigen Kern ausfindig machen. Indess hoffe ich immerhin, noch welche zu erlangen, da die Niam-Niam den Kern ebenso als Halsschmuck benutzen sollen, wie andere Völker Afrika's, die Waganda etc. *). Die Blüthen entsprechen in jeder Beziehung den Charakteren der *Ensete* und gleichen zunächst der Form des *Fesoglu*. Die purpurne Färbung der Deckblätter und ihr Wachsreif ist indess derselbe wie bei *Musa Sapientium*. Die zahlreichen getrockneten Blüthenexemplare werden das Weitere darthun. Ich erwähne nur der letzten männlichen Blüthen im Herz des Aehrenkolbens. Die Bracteen haben hier nicht die knorpelige Beschaffenheit derjenigen bei *M. Sapientium*, sondern sind eher von lederartiger Textur. Auffallend erschien die eigenthümliche Art, wie ihre Spitzen eingeschlagen waren, was bei der Culturart nicht der Fall ist. Die Unterlippe erschien hier nur 3spitzig (nicht geschlitzt) und zwar zur Hälfte oberen Theils geschlossen, die Staubgefässe umschliessend. Die Oberlippe hatte keine langausgezogene Spitze, sondern nur eine kurze. Ausser dem steten Mangel an Seitenschösslingen, der ausserordentlich verlängerten Blüthenachse, der Samen keimfähiger Bildung und



Musa Ensete
am Baginse Ende Mai 1870.
6 — 8 Fuss hoch.

Bracteenspitze.



ausgebreitet — von der Seite — ***Musa sapientium***

Musa Ensete.

*) Es ist mir gelungen, nachträglich noch 5 Kerne ausfindig zu machen, die von der echten Ensete nicht verschieden zu sein scheinen.

höchstens noch dem Vorhandensein eines mehr oder minder entwickelten 6ten Staubgefässes ist mir kein constanter Unterschied dieser Art von der *Musa Sapientium* aufgefallen, wenigstens nicht von denjenigen Varietäten der letzteren, die im Mombuttu-Lande cultivirt werden. Dass man bei letzteren stets Schösslinge antrifft, erklärt sich sehr leicht aus der wahrscheinlichen Geschichte ihrer Heranbildung. Ursprünglich säete man nur die Samen von solchen Exemplaren aus, welche eine essbare Frucht entwickelten; als bei fortschreitender Auswahl der besten Früchte zugleich die Keimfähigkeit der Samen schwand, sah man sich natürlich nach einer vegetativen Vermehrung um und es genügte die Ausfindigmachung eines einzigen Schösslinge treibenden Exemplars, um ihre Vermehrung auf diesem Wege für alle Zeiten zu sichern. Nun verschwanden die ohne Schösslinge vegetirenden *Musa* von selbst, da Niemand sie aussäen wollte oder bereits die Früchte dazu untauglich geworden waren, sie starben aus oder blieben bei den alten Eigenthümlichkeiten der Stammart, als welche man die hiesige *Musa Ensete* gewiss betrachten kann, zumal da fest steht, dass keinem Fleck der bewohnten Erde so sehr die Merkmale des höchsten Alters aufgeprägt erscheinen, als gerade dem Festlande von Afrika. An Festigkeit des Laubes übertrifft die Art keineswegs die anderen Pisanggewächse nur entwickeln sich die Blätter meist vollkommener, da sie sehr geschützte Felsspalten bevorzugt. Auf der Höhe des Baginse jedoch fand ich Exemplare mit so zerfetzten Blättern, dass sie ein palmenartiges Aussehen hatten. Besonders unmittelbar von Quellen berieselte Standorte schien die *Ensete* besonders zu lieben; so war die ganze Westseite des Berges hart an der Grenze zwischen der steilen Felswand und dem Beginn das Geschiebeabfalls an ihrem Fusse mit einer ununterbrochenen Reihe von *Enseten* bepflanzt.

Orchidaceae. Unter den gesammelten Formen dieser Ordnung spielten die *Vandeen* eine grosse Rolle, namentlich sind die Gattungen *Lissochilus* (und *Eulophia?*) durch mehrere Arten vertreten. Die *Ophrydeen*, mehr auf die Steppen des nördlichen Gebiets beschränkt, waren ausser zwei *Peristylus* mehrere *Habenaria* von sehr verschiedener Gestalt. Die grosse weisse langspornige *Habenaria* des Djur-Gebiets fand sich am oberen Huūh wieder und eine kleinere Art mit verhältnissmässig noch längerem Sporn auf dem Rückwege in den Steppen nördlich von Ssabbi.

Ein kleiner *Peristylus* (?) mit prachtvoll orangesafrangelber Blüthe fällt auf den nackten oder mit niederem Graswuchse bestandenen Rothfelsplatten nördlich vom Tondj sehr in die Augen. In den Gallerieen treten auch epiphytische Formen auf, allein von entschieden geringer Bedeutung für die Charakteristik der Vegetation. Stellenweise indess spielten zwei *Angraecum* (worunter *A. brachycarpum*) eine grosse Rolle unter dem üppigen Putz, mit welchem ältere Baumäste behangen waren. Ihre Blüthezeit war mir entgangen, ich konnte sie nur mit ihren Früchten sammeln. Besondere Erwähnung verdient eine *Vandee*, welche die höheren Gehänge des Baginse zierte. Wie *Sansevieren* starrten ihre fusslangen steifen und derben Lederblätter in dichten Colonieen aus dem üppigen Hochgrase empor, mit dessen Resten die glatten Felsplatten von Gneiss, Granit und Glimmerschiefer noch bedeckt waren. Scheinknollen fehlen dieser Art, dafür entwickelt sich eine Art überirdischen Stammes, indem einige dick angeschwollene Glieder von 8 Cm. Durchmesser zwischen den Blattansätzen Platz greifen. Exemplare der Pflanze, welche der *Eulophia aloides* Welw. (Rchb. fil.) nahe verwandt, vielleicht mit ihr identisch sein möchte, in lebendem Zustande wurden hierher gebracht und wohlverpackt nach Berlin weiter befördert (nebst einer anderen *Orchidee*, die sich epiphytisch bei Bongua's Dorfe fand).

Amaryllidaceae. Ein prachtvolles *Crinum* mit grossen weissen, angenehm duftenden Blüthen und schmallinearen Blättern wächst in tiefem Schatten der Gallerieen des ganzen Gebiets vom Nabambisso bis zu Munsa's Dorf. Auch wurde dasselbe in Gebüschdickichten bereits am Bache Rei angetroffen. Es blüht Anfang April. Auch das abyssinische *Crinum* ist auf den Steppenflächen des Südens viel verbreitet und tritt in prachtvollster Ueppigkeit mit bis zu 20 Blüthen aus einem Schaft vor die Blicke des Beschauers.

Pandanaceae. Die guineanische *Pandanus* tritt vom Mbango in Uando's Gebiet an, einer grossen Gallerie in SW. des Mbrūole, dessen Passage eine halbe Stunde erfordert, in grosser Menge auf, wurde aber südlich vom Uelle nicht mehr gesehen. Von den Niam-Niam Inglewē genannt, wird dem Gewächs von diesen die Eigenthümlichkeit zugeschrieben, nie Blüthen zu treiben; ich selbst konnte keine ausfindig machen, nicht einmal verdorrte Reste

derselben an den Zweigen älterer Individuen. In zweierlei Vegetationsformen zeigte sich hier der *Pandanus*, theils in stammlosen undurchdringlichen Dschungels oder in solchen nur Stämme von gedrungener Kürze bildend, während die Blätter von 15—20 Fuss Länge ihre grösste Entwickelung erlangen, theils in Baumform und zerstreut unter anderen Bäumen im Innern der Gallerieen und daselbst bis 50 Fuss Höhe erreichend. Bei gleicher Beschaffenheit der starr aufwärts strebenden und kurz vor der Spitze umgeschlagenen Blätter, welche nur durch geringere Grösse und schwächere Stacheln am Rande und an der Kante des Mittelnervs auf der Unterseite von der Dschungelform unterschieden sind, trugen die Bäume einen gänzlich veränderten Habitus zur Schau. Ganz und gar einer *Dracaena* gleichend, glaubt man anfänglich, hier eine eigene Art vor sich zu haben. Der schwache schlanke Stamm geht bei halber Höhe des Baumes in die der Art eigene Candelaberdichotomie, über, und die langschüssigen gewundenen, zum Theil hängenden Aeste und Zweige, sehr unregelmässig gestellt, tragen an ihren Spitzen eine nur spärliche Belaubung. Die Pflanze bevorzugt überschwemmten oder sumpfigen Boden. Die Seitenwurzelbildung an der Stammbasis ist nur bei der Dschungelform auffallend mit ihren riesig entwickelten handgreiflichen Wurzelhauben, an den Bäumen selbst tritt sie bei weitem nicht in dem Grade zu Tage, wie bei *P. odoratissimus*.

Iridaceae. *Gladiolus psittacinus* in auffallender Mannichfaltigkeit der Blüthenfarbe, die vom hellsten Schwefelgelb bis zum tiefsten Purpurroth, einfarbig oder gefleckt alle Uebergänge aufwies, fand sich in allen Grasflächen des mesopotamen Gebiets südlich von Ssabbi eingebürgert, wo er vom Mai bis Ende Juni in Blüthe angetroffen wurde. Eine zierliche *Montbretia* blühte Ende Juni auf den niedergrasigen Rothfelsplatten nördlich vom Tondj und überall in Gesellschaft des orangegelben *Peristylus* auftretend.

Dioscoreaceae. Während meines Aufenthalts bei Munsa's Dorf wurden mir Früchte einer *Helmia* gebracht, die durch ihre Grösse auffielen. Dieselben maassen 16 Cm. Länge bei 3 Cm. Durchmesser, waren ganz gerade gestreckt, an beiden Enden abgerundet und breit 6kantig geflügelt.

Smilacaceae. Zwei *Smilax*artige Rankengewächse (mit rankenförmigen Nebenblättern) derselben Gattung beherbergten völlig getrennt von einander Steppen und Gallerieen. Die unbewehrte kleinere Art wucherte im Grase der offenen Steppe, ihre Nordgrenze reichte bis zum Abfall des Landes südlich Ngali. Die grössere Art trägt am Blattstiel und an den Stengeln zahlreiche hakige Stacheln und nimmt einen grossen Antheil an der Zusammensetzung der grössten Lianengewirre in den Gallerieen. Beide Arten blühten im Juni.

Liliaceae. *Sanseviera guineensis* fand sich in einer Varietät mit variegirten hellgelbgestreiften, im Uebrigen aber durchaus nicht abweichenden Blättern in Menge auf den Granitfelsen des Baginse und seinem Vorhügel Damvo etc., auch an der Makpōrru-Kuppe nahe am Bache Nabambisso. Auch die schmalblätterige variegirte Art *Sanseviera*, die ich am Rohl bei Mvōlo fand, traf ich bei Munsa wieder an. Fast alle *Chlorophytum* der nördlichen Steppen und Buschwaldungen wurden im Lande der Niam-Niam und Mombuttu wiedergefunden und ihre Zahl durch neue Funde vermehrt. Von letztgenannten verdient eine Art mit bunten, in Art des *Arundo* der Gärten variegirten Blättern Erwähnung. Sie bildet Zwiebeln und wächst rasenartig in kleinen Colonieen bei den Hütten der Eingeborenen gepflegt, die, Niam-Niam sowohl als auch Mombuttu, der Pflanze Zauberkräfte zuschreiben. Ihre Anwesenheit soll nämlich eine gute Ernte bezwecken und die Kornfelder vor Spatzenschaden und dergleichen sicher stellen. Nach anderen Gewährsmännern soll die Pflanze die fetten geflügelten Termiten anlocken, denen die Einwohner dieses Landes mit vielem Eifer nachstellen und (im Mai und Juni) nach jedem Regengusse scheffelweise dieselben einsammeln. Die Niam-Niam nennen dieses kleine *Chlorophytum variegatum* „Langā." Lebende Exemplare wurden nach Berlin gesandt. *Aloe abyssinica* bewächst in unendlicher Menge alle Gehänge und Vorhügel des Baginse, auch die kleine Granitkuppe Makpōrru. In offenen Steppenflächen südlich von Ssabbi bis zur Ssuēhquelle und bis an den Huūhfluss ist eine grössere Art mit grünlichen Blüthen und hellgrünen am Rande niemals gerötheten Blättern sehr verbreitet.

Cyperaceae. Die geringe Artenzahl, welche aus dieser Ordnung neu für die Reise gewonnen wurde, beweist übrigens keinen auffallenden Mangel, sondern erklärt sich aus dem Umstande, dass die Mehrzahl der früher im Norden gesammelten Arten in dem Steppenge-

biete des Niam-Niam-Landes wiedergefunden und notirt werden konnte, während die Gallerieen allerdings wenig *Cyperaceen* darboten. Der *Papyrus*, Bodumō von den Niam-Niam genannt, fand sich nur in einer luchartigen Sumpfniederung, die nach ihm benannt zwischen dem oberen Huūh und Ssuēh und zum System dieser Flüsse gehörig, sich nach Norden zu in's Babuckr-Gebiet hinein ausdehnte. Die Pflanze bildet daselbst in der Breite von ungefähr 400 Schritt einen dichten, 8—10′ hohen Dschungel, der fast jede andere Vegetation ausschliesst. Im Babūckr-Lande soll der *Papyrus* noch häufiger sein. Sonst wurde das auffallende Gewächs, von der Meschera des Gazellenflusses im Norden an gerechnet, nirgends, weder im Dinka- und Bongo-, noch im Niam-Niam- und Mombuttu-Lande, wahrgenommen. Die neuen Funde aus dieser Ordnung gehören den Gattungen *Kyllingia* an, mit Ausnahme einer *Caricinee*, die sich auf der Spitze des Baginse vorfand.

Gramina. Die geringe Ausbeute an Gräsern fällt der Jahreszeit zur Last. Wir betraten das Niam-Niam-Gebiet zur Zeit, wo der Steppenbrand soeben fast allgemein beendet worden, und verliessen dasselbe lange vor der Blüthezeit und der höchsten Entwickelung des Graswuchses. Indess konnten Proben von einigen Steppengräsern aufgefunden werden, die sich ausser der Zeit, begünstigt durch den Standort, entwickelt hatten. Unter ihnen spielt ein *Panicum* durch seine rohrartige Grösse und die ausserordentliche Festigkeit seiner Halme eine grosse Rolle. Letztere bilden im Querschnitt ein längliches Oval, sind im Innern fest und homogen und mit geringer Knotenbildung versehen, weshalb sie sich zur Herstellung von Matten, Thüren etc. vorzüglich eignen. Die Art wird von den Niam-Niam „Popūki“ genannt und erreicht bis 15 Fuss Höhe. Ich sah vom Brande verschonte Stellen der Steppe, die mit diesem Grase bedeckt jedes Eindringen unmöglich machten. Die Stärke und Höhe solcher Grasdickichte erklären auch allein die sonderbare Art der Elephantenjagd, wie sie hier von den Eingeborenen allgemein geübt wird. Dieselbe besteht einfach darin, dass man, sobald die Thiere sich in derartige Localitäten begeben haben, schnell die Grasmassen von verschiedenen Seiten in Brand steckt und die Elephanten durch Rauch und Hitze tödtet, oder andere, die zu fliehen versuchen, durch Feuerbrände zurücktreibt, so dass nicht ein Individuum zu entwischen vermag. Diese mörderische Methode, den Elephanten nachzustellen, erklärt die grosse Elfenbeinausbeute in diesem Lande, zugleich aber auch die fühlbare Abnahme dieses Handelsartikels, die sich von Jahr zu Jahr in grösserem Maasstabe wahrnehmen lässt. Da man bis zum entscheidenden Moment die dichtesten Grasmassen, in welchen das Popūki die Hauptrolle spielt, sorgfältig vor Entzündung hütet, wird das Reisen auf den schmalen Pfaden oft sehr erschwert. Diese Grasart fehlt gänzlich in den Ländern der Bongo, Mittu und Djur. Eine durch die handbreiten palmartigen Blätter sehr auffallende kleine *Panicum*-Art mit kurzen Halmen fehlt nirgends in den Gallerieen und ist vom Ufer des Rei-Baches im Norden an überall an bewässerten Stellen zu finden. Die zu dichten polsterartigen Büscheln gruppirten Blätter gewähren dem Boden eine prächtige Zierde. Für unsere Gewächshäuser wäre die Art eine erwünschte Acquisition.

Der abyssinische *Bambus* (Ngans xei der Niam-Niam) fand sich auf der durchreisten Strecke weder im eigentlichen Niam-Niam-Lande, noch jenseit des Uelle-Flusses *). Nur an der äussersten NO.-Grenze des ersteren, am oberen Lehssi trat derselbe und zwar in erstaunlicher Menge und Ueppigkeit auf. Hier an der unteren Terrasse des stark zur schmalen Wasserscheide des Roūh ansteigenden Landes bedeckt *Bambus* mehrere Quadratmeilen Landes mit fast ununterbrochenem Dschungel. Etwas Aehnliches war mir bisher nicht zu Gesicht gekommen, da ich an anderen Stellen den *Bambus* nur in Gestalt schmaler Ufergürtel oder vereinzelter kleiner Gruppen an Berggehängen kennen gelernt hatte. Auch hier fiel die Blüthezeit in das Ende des Juni-Monats. Das Korn soll ein sehr schmackhaftes Brod liefern und lockt zahlreiche Vogelarten herbei, welche die Dschungel angenehm beleben. Das Laub wird von Eseln, Maulthieren und Ziegen sehr gern gefressen. Noch wäre des auffallenden Vorkommens einer schönen *Tricholaena* (*T. Teneriffae?*) als massenhaft verbreitetes Unkraut auf dem Culturterrain des Mombuttu-Landes zu erwähnen. Auf den von grösserem Graswuchse gesäuberten kahlen rothen Hügelgehängen bei den Weilern und Dörfern pflegt die *Tricholaena* schnell am Stelle der soeben verdrängten Vegetation anderer Unkräuter Platz zu greifen.

Lycopodiaceae. Vom Gumango im Norden an fanden sich auf allen Granitfelsen

*) Soll übrigens in Mbiō's Gebiet auftreten.

ausgedehnte Polster der *Selaginella rupestris*, leider stets in sterilem Zustande. Ich habe dieselbe zur Verpackung der lebenden Pflanzen verwandt.

Ophioglossaceae. In der tiefbeschatteten Gallerieenschlucht am Fusse des Baginse fand ich ein eigenthümlich breit-herzförmiges *Ophioglossum*, desgleichen innerhalb der Steppenflora häufig die nordische Art, deren ich früher erwähnt habe.

Polypodiaceae. Die in meiner Sammlung am meisten vertretenen Gattungen sind *Pteris*, *Adiantum*, *Asplenium*, *Nephrodium*, *Polypodium*, *Gymnogramme* und *Acrostichum*. Die Steppen-Region legte auch im südlichen Gebiete

Platycerium Elephantotis.
$^1/_6$—$^1/_8$ nat. Grösse.

ihre grosse Farnarmuth an den Tag. Zwei Formen waren hier indess verbreitet. In sehr üppiger Entwickelung und bis Mannshöhe erreichend, wuchs von Uando's Sitz am Diagbe im Norden an überall am Rande der Gallerieen und da, wo die Steppe begann, *Pteris aquilina* im Grase. Die andere Art war *Nephrolepis tuberosa*, welche in grösster Menge und weiter Verbreitung bis über den Ssuēh hinaus nach Norden unter die Grasmasse gemengt angetroffen

wurde. Sehr verschieden an Grösse und Standort fand sie sich auf Felsen an berieselten Stellen sowohl wie an den Stämmen der *Elais*, in Sümpfen und in schattigen Gebüschen. Das sonderbare Gewächs, welches an den Aesten der höchsten Bäume in allen Gallerieen eine so auffallende Rolle spielt, ist ein *Platycerium*, für das ich den Namen *Elephantotis* vorschlage. Die Pflanze wird aus zwei Wedelpaaren gebildet, von denen das untere steril, farblos und zuletzt von papierartig dürrer Beschaffenheit erscheint, während das andere aus zwei dicklederigen grünen keilförmigen und herabhängenden Lappen gebildet, vor der Spitze eine gleichmässig ununterbrochene, oval oder nierenförmig gestaltete Sorenmasse trägt, welche fast die ganze Wedelbreite einnimmt. Die Nervatur des sterilen Paares ist fein dichotomradial, die des fertilen derb und parallel. Die Länge aller Wedel beträgt 1—$1^1/_2$ Fuss. Das sterile Paar ist von oblonger herzförmiger Gestalt und mit den Rändern der herzförmig tief eingebuchteten Basal-Seite weit übereinander greifend. Die untere Hälfte ist stets der Astrinde dicht angewachsen, korkartig verdickt und etwas gewölbt, während die oberen Theile ohrartig von einander abstehend, dem Aste frei anliegen. Eine zweite Art dieser Gattung ist der vorigen ähnlich, nur sind die fertilen Wedel doppelt dichotom gespalten (vielleicht das im tropischen Afrika mehrfach gefundene *P. Stemmaria*). Bei einer dritten Art, wo die Vorblätter eine schön regelmässige Sägezähnung am Rande zeigen, entwickeln sich die fertilen Wedel zu regelrecht gefiedertem Farnlaube von erstaunlicher Grösse.

Culturgewächse im durchreisten Gebiet.

Zum Schluss, nach dieser Durchmusterung der spontanen Flora bliebe noch übrig, Einiges über die Culturpflanzen der Niam-Niam und Mombuttu hinzuzufügen.

Eleusine. Von den wenigen Cerealien, deren Anbau diesen beiden Völkern bekannt ist, wird keine in grösserem Maassstabe cultivirt, als die *Eleusine coracana*, von den Niam-Niam Molū genannt. Der Telebūn (arabischer Name) ist nicht nur als Brodfrucht zur täglichen Nahrung, sondern auch als Material zur Bereitung eines wohlschmeckenden starken Bieres dem letztgenannten Volke ein unentbehrliches Bedürfniss; doch wo Bananenpflanzungen in grossem Maassstabe den Hauptbedarf zum Le-

bensunterhalte decken, wird auch der *Eleusine*-Bau vernachlässigt, wie im Mombuttulande. Die Aussaat erfolgt im N.-N.-Gebiete Ende Juni und Anfang Juli.

Mais. Zu derselben Zeit findet die erste Mais-Erndte statt. Dieses Korn (Mbaīja der N.-N., Nendōh der Mombuttu) wird nächst der *Eleusine* am häufigsten angebaut, doch nur in nächster Nähe der Hütten und nie auf grosse Flächen ausgedehnt. Ein Aushülfemittel in der Kost, wird es meist blos in frischem Zustande (geröstet) genossen. Vornehmere indess pflegen eine Grütze aus Maismehl zu geniessen, eine Art Brei, zu dessen Zubereitung die Niam-Niam eine sehr sinnreiche Methode befolgen. Nirgends gewahrte ich grössere Maisfelder, als am Lehssi an der Grenze des Niam-Niam- und Mittu-Gebiets.

Sorghum vulgare, Sirch, Wundē, von den Niam-Niam genannt, wurde nur an vereinzelten Stellen im Nganje'schen Gebiete angetroffen, und wird in grossem Maassstabe nur an der Ostgrenze des Landes im Mondu-Distrikte gebaut, in welcher Richtung diese Cultur sichtbar zunimmt. Im Mombuttu-Lande ist Sirch ein gänzlich unbekanntes Getreide, und die daselbst stationirten Nubier klagen über keine Entbehrung mehr, als über den Mangel ihres Durra-Brodes.

Sorghum saccharatum. Gleichfalls nur den Niam-Niam bekannt, die sie Ngāgali nennen, ist die Zuckerhirse, der Ankolīb der Sudanesen, wird aber nur in geringer Menge gebaut.

Pennicillaria. Duchu (*Penicillaria*), von den Niam-Niam Koīja genannt, fehlt stellenweise auf weite Strecken gänzlich im Gebiet, während es in einzelnen Distrikten viel angebaut wird.

Batatas edulis. Von gleicher Bedeutung wie die Getreidearten ist für die Eingeborenen die Cultur von Knollen, welche unter Umständen eine weit grössere Rolle unter ihren Nahrungsmitteln spielen, vor allem Bataten und Cassaven. Die Batate wird im ganzen Gebiete zwischen den Bachniederungen auf trockenerem Steppenterrain am besten angebaut. Die Niam-Niam nennen sie Bambēh. Ende März wird sie ausgesteckt und bedarf zur Entwickelung einer mehlreichen Knolle 4—5 volle Monate. Die hier gebauten Formen liefern meist nur fingerdicke, oder höchstens 2 Zoll im Durchmesser habende, sehr zuckerreiche Knollen mit purpurrother, selten weisser Rinde. Die Blüthe, die sich im Mai allenthalben entwickelt, ist von rosenrother Färbung mit dunklerem Schlunde. Die Batate fehlt gänzlich unter den Culturen des nördlichen Gebiets und beginnt erst im Lande der Mittu-Modi aufzutreten.

Manihot utilissima. Die Cassave (Bafrā der N.-N.) wird in weit beträchtlicherem Maassstabe gebaut, als die Batate, wahrscheinlich der geringeren mit ihrer Pflege verbundenen Mühe wegen und des reicheren Ertrages. Mit Ausnahme des nördlichen Niam-Niam-Gebiets (Nganje's und Abu Ssamats Territorien) fand ich sie auf der ganzen Route in erstaunlicher Menge. Die hier cultivirte Form entspricht der Var. *heterophylla* von Guinea. Auch sie lässt sich der Batate gleich auf trockenem Steppenterrain gut anbauen, gedeiht jedoch weit üppiger in den Niederungen am Rande der Gallerieen, welche von den Eingeborenen zu dem Ende theilweise ausgehauen, d. h. der grössten schattenspendenden Stämme beraubt zu werden pflegen, während man die übrige Vegetation unberücksichtigt lässt, da die Cassave sehr bald alles Uebrige erstickt und mit ihrem brüchigen verstrickten Astwerk und bei einer Höhe der Staude von 6—8 Fuss auf weite Strecken dschungelartige Dickichte darstellt. Die Rhizome sind je nach dem Vorkommen von ausserordentlicher Verschiedenheit in Qualität und Grösse. Je weiter man nach Süden vordringt, desto mehr verbessert sich das Produkt der Cassave. In Uando's Gebiet kamen unter den Trägern häufig Erkrankungen, ja sogar Todesfälle vor, da den Bongo- und Mittu-Stämmen, denen dieselben angehörten, diese Speise gänzlich fremd und ungewohnt ist, und sie in Folge dessen nicht gehörig darauf bedacht waren, die giftigen Gefässbündelstränge im Centrum der Cassaven zu entfernen. Erbrechen und völlige Berauschtheit bis zur Sinnlosigkeit waren hier die nächsten Folgen eines übermässigen Genusses. Ganz anders im Mombuttu-Lande, wo bei sonst gleicher Beschaffenheit der Pflanze eine Sorte verbreitet ist, die als durchaus unschädlich, selbst wenn man sie ohne weitere Reinigung geniesst, betrachtet wird, offenbar in Folge einer rationell betriebenen Zucht. Ich sah hier Cassaven-Stücke von 2 Fuss Länge und bis ½ Fuss Dicke. Die gewöhnlichste Art ihrer Verwendung ist die, dass man sie roh in Scheiben schneidet, nachdem man die entrindeten Stücke 2 Tage im Wasser liegen liess, die Scheiben an der Sonne trocknet und dann

zu Mehl zerstampft. Letzteres ist in seinen Eigenschaften von reinem Stärkmehl kaum zu unterscheiden, besitzt aber in Folge der beim Maceriren in Wasser entstandenen Gährung einen für uns höchst unangenehmen Geruch. Uebrigens scheint die afrikanische Cassave der amerikanischen an Güte weit nachzustehen, die Masse zeigt in gekochtem oder geröstetem Zustande eine feste, zähknorpelige, kleberige Consistenz, die der Verdauung gewiss Schwierigkeiten in den Weg legt; nur selten erhielt ich welche, die bereits in frischem Zustande gekocht, an die mehlige Beschaffenheit der Kartoffeln und Bataten erinnerte, und all die schönen Gerichte von Cassave, die man in Mexico und Venezuela kennt, schienen hier unbekannt zu sein. Blühende Exemplare wurden vereinzelt Ende März gesammelt. Vom *Curcas* fand sich im ganzen durchreisten Gebiete keine Spur.

Dioscorea alata. Häufig in beiden Gebieten des Südens ist der Anbau von Jams, in jener vorzüglichen, rein mehligen, fingerförmigen, grossknolligen Varietät, welche im Dinkalande vielfach gezogen wird. Der Niam-Niam-Name ist Mbāla, der der Mombuttu N'ēggu.

Helmia bulbifera? Ebenso häufig im gesammten Gebiete cultivirt ist eine Art überirdischer Jams, den die Niam-Niam je nach seinen Formen Ssanduh oder Tundūh, dann wieder Sapīnte oder auch Māle nennen. Es sind aus den Blattachseln hervorwachsende Knollen, welche selten die Grösse einer Faust erreichen und abgesehen von ihrer Gestalt ganz das Aussehen und die Eigenschaften einer (jungen) Kartoffel besitzen. Die Grundgestalt ist ein Tetraëder mit sphärischen Flächen. Die Ansatzstelle liegt vertieft genabelt in der Mitte und ist von Falten umgeben, oft erscheint die Basalfläche aus zwei bauchigen Anschwellungen gebildet. Die Seitenflächen stossen mit scharfen Kanten auf die obere und untere Fläche. Erstere erscheint mehr oder minder verflacht. Die Rinde, meist grau wie bei der Kartoffel, ist mit zerstreuten rundlichen Warzenschuppen besetzt, die ganz flach und unmerklich sich von ihr abheben. Das mehlreiche Innere ist meist von gelblicher Färbung. Andere Formen zeigen eine dunkelpurpurne Rinde und sind ausserdem durch

und durch röthlich violett oder purpurn, wie bei analogen Spielarten der Kartoffel.

Colocasia. Das beste Gemüse liefert eine von der ägyptischen Art offenbar verschiedene Aronswurzel, von den Niam-Niam „Mausxci" genannt. Dieselbe ist von der Grösse eines gewöhnlichen Apfels, oft kleiner als mittelgrosse Kartoffeln. Sowohl Niam-Niam als auch Mombuttu bauen sie in Munsa an, doch nur in feuchten Niederungen. In Europa eingeführt, würde der Mausxci gewiss als eine Delicatesse ersten Ranges betrachtet werden. Die rein weisse, etwas schleimige Masse erinnert in gekochtem Zustande auffallend an zarten Sellerie oder Schwarzwurzeln, besitzt indess keine Süsse. Im rohen Zustande ist der scharfe Geschmack, der sich nach halbstündigem Kochen mit dem Garwerden der Masse völlig verliert, unerträglich. Blüthen konnte ich leider nicht ausfindig machen, da ich bereits zur Zeit, als man den Mausxci erst neu gesteckt hatte, das Land verlassen musste.

(*Beschluss folgt.*)

Neue Litteratur.

Flora 1871. No. 5 u. 6. Harz, Ueber die Vorgänge bei der Alcohol- und Milchsäuregährung. Moens, Zusammensetzung des aus dem Abfall der Chinarinde gewonnenen Quiniums.

Caruel, Teodoro, Statistica Botanica della Toscana ossia saggio di studi sulla distribuzione geografica delle piante Toscane. 1 Vol. gr. 8. Turin, Löscher. 5 Thlr.

Oesterr. botan. Zeitschrift 1871. No. 4. v. Janka, Drei für Dalmatiens Flora neue Pflanzen. Kerner, Vegetationsverhältnisse etc. XLI. Wallner, Standorte zur Kryptogamenflora Niederösterreichs. Rossi, Zur Flora von Karlstadt.

Hedwigia 1871. No. 2 u. 3. Rabenhorst, Uebersicht der von Prof. Haussknecht im Orient gesammelten Kryptogamen. — Repertorium.

Weddell, Uebersicht der Cinchonen. Deutsch bearbeitet von F. A. Flückiger. Schaffhausen und Berlin. 1871. 43 S. 8°.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 22. 2. Juni 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Kraus, Ueber das nächtliche Verhalten der Rindenspannung. — Schweinfurth, Botanische Ergebnisse der ersten Niam-Niam-Reise. **Litt.**: Wünsche, Excursionsflora für das Königreich Sachsen und die angrenzenden Gegenden. — Verhandl. des Siebenbürgischen Vereins f. Naturwissenschaften XXI. — Wittrock, Algologiska Studier I, II. — Vargasia, No. 7. — **Samml.**: Lindemuth, Blattskelette. — **Neue Litt.**

Ueber das nächtliche Verhalten der Rindenspannung unserer Bäume.

Von

Dr. Gregor Kraus.

In meiner Arbeit über die Gewebespannung des Stammes (Bot. Ztg. 1867, No. 14, Separatabdruck S. 9 und 12) habe ich gezeigt, dass die Stamm- und Astrinden der Bäume in Richtung des Umfangs in hohem Grade gespannt sind, und ferner die Thatsache festgestellt, dass die Spannung der Rinde *während des Tages* nicht constant und gleich gross ist, sondern vom Morgen bis zum Mittag oder Nachmittag sinkt, und bis zum Abend wieder zur Morgenhöhe ansteigt, wodurch eine *tägliche Periodicität* der Rindenspannung mit einem mittäglichen Spannungsminimum zu Stande kommt.

Ueber das Verhalten der Spannung *während der Nacht*, vom Abend bis zum Morgen, wurde dort nichts ausgesagt; es blieb unentschieden, ob während dieser Zeit die Spannung gleich bleibt, oder gesetzlichen Aenderungen unterliegt. Letzteres schien aus Beobachtungen an künstlich im Dunkel gehaltenen Aesten das wahrscheinlichere: Aeste, die während des Tages in's Dunkele gebracht wurden, nahmen sofort die Nachthöhe der Spannung an, blieben aber darauf nicht constant stehen, sondern machten kleine Schwankungen, auf und nieder, in kurzen, etwa zweistündigen Zeit-Intervallen.

Im Folgenden theile ich einige Beobachtungen mit *), welche die Veränderungen der Rindenspannung im Freien lebender Bäume zur Nachtszeit feststellen. Als Material dienten ein etwa 40jähriger Apfelbaum, eine 18jährige Rosskastanie, ein 15jähriger Maulbeerbaum und ein 25jähriger Wallnussbaum.

Nach der früher angewendeten Methode (a. a. O. S. 9) wurde an ihnen Nachts stündlich oder in grösseren Zwischenräumen aus Stamm oder Ast durch 2 horizontale Ringschnitte die Rinde bis auf das Holz getrennt, der Ring durch einen senkrechten Schnitt geöffnet, glatt abgelöst und wieder in seine Lage gebracht: der Abstand der beiden (senkrechten) Schnittränder in Millimetern gemessen giebt die Grösse der Verkürzung der Rinde, das Maass der Spannung.

1. **Morus nigra.**
2. — 3. September 1868.

Stamm, 1,5 Centimeter über der Erde gemessen; Umfang desselben 147 Millimeter.

5½ am.	1 pm.	6 pm.	8 pm.	9½ pm.
2,3	1,8	2,8	2,8	3,0

11 pm.	12½ am.	1½ am.
3,0	2,5	3,0

2. **Aesculus Hippocastanum.**
2. — 3. Sept.

Stamm, 3 Centimeter über der Erde bei 290 Mill. Umfang gemessen.

*) Dieselben wurden zuerst publicirt in: Nouvelles recherches sur la périodicité de la tension. Par A. Millardet. Strasburg 1869, p. 24 u. 58.

7 pm.	9 pm.	10 pm.	11½ pm.
4,0	6,0	5,0	6,0
12½ am.	4½ am.	9¾ am.	
5,0	5,0	4,5	

3. Derselbe Baum.

3. — 4. Sept.

Einen Centimeter über der vorigen Stelle gemessen.

12 m.	7½ pm.	9½ pm.	11 pm.	12½ am.
4,5	5,0	6,0	5,3	5,0
1½ am	6 am.	10 am.	12 m.	8 pm.
6,0	5,8	4,0	4,0	5,5
9 pm.	2 am.	3 am.	4 am.	5 am.*)
5,0	4,5	5,0	4,0	6,0
10 am.	1½ pm.			
4,0	3,8			

4. Derselbe.

Unter den Aesten 15 Centimeter vom Boden gemessen.

6¾ pm.	9 pm.	4 am.	4¾ am.*)
3,5	3,3	4,8	3,8
5¼ am.**)	6 am.	7 am.	6 pm.
3,5	3,0	2,8	3,5

5. Pyrus Malus.

12. — 13. Sept.

Stamm in 1,5 Meter Höhe bei 90 Centimeter Umfang gemessen.

1 pm.	7 pm.	9 pm.	4 am.	5 am.*)
14,0	14,4	15,0	16,3	17,0
5½ am.**)	6 am.	7 am.	12 m.	6 pm.**)
15,5	15,0	15,0	13,5	14,0
9 pm.	11 pm.	12 pm.	1½ am.	3½ am.
15,0	15,0	16,5	14,0	15,5
4 am.	5 am.*)	7½ am.		
15,5	16,5	13,0		

6. Derselbe Baum.

Abgesägter Ast von 195 Mill. Umfang; ein 2ter von 205 Mill. Umfang.

6½ pm.	9 pm.	11 pm.	12 pm.	1 am.
5,3	6,0	5,0	6,0	6,0
5,8	6,0	5,3	5,0	6,0
4 am.	12 m.			
5,0	4,5			
5,8	4,5			

*) Morgendämmerung.
**) Tag.

7. Derselbe.

Zur Zeit des Versuchs abgesägte Aeste, etwa doppelt so dick als die vorigen.

7½ pm.	9½ pm.	3 am.	4 am.
11,0	9,3	9,8	10,3
8,8	9,0	7,5	8,0
6,8	6,2	5,0	5,5
5 am.*)	6 am.**)		
10,5	8,8		
8,0	5,0		
5,5	5,0		

8. Derselbe.

Stamm von 104 Centimeter Umfang, einige Centimeter und 1 Meter über der Erde gemessen.

6 pm.	9 pm.	6 am.	8 am.	10½ am.
12,5	14,0	12,5	12,0	10,0
16,5	17,0	15,2	14,6	14,0
12 m.	3 pm.	5 pm.	6 pm.***)	
10,5	12,0	12,0	13,0	
12,5	12,8	12,8	13,0	
8 pm.	9 pm.	11 pm.	12½ am.	2 am.
12,0	13,0	12,5	13,0	12,5
13,0	14,5	13,0	13,2	12,5
3 am.	4 am.	5 am.*)	5¾ am.	6¾ am.
11,5	11,8	12,5	13,8	11,5
13,3	12,8	12,0	14,5	11,5

9. Juglans regia.

24. Sept.

In einer Höhe von 90 Centimeter bei 50 Ctm. Umfang, und in 153 Ctm. Höhe bei 58 Ctm. Umfang gemessen.

3 pm.	4 pm.	5 pm.	6 pm.*)	7 pm.**)
15,5	15,5	16,0	17,0	17,3
13,5	12,5	14,3	16,0	16,5
8 pm.	9 pm.	10 pm.	12 pm.	
17,5	16,3	16,3	16,3	
16,5	15,5	15,8	16,0	
2 am.	3 am.	4 am.**)	5 am.†)	6 am.*)
15,5	16,3	17,0	18,0	16,0
14,0	15,5	15,5	17,0	15,0
7 am.	8 am.	9½ am.	11 am.	
16,0	15,0	14,5	14,5	
14,5	14,5	13,0	12,5	

*) Tag.
**) Nacht.
***) Abenddämmerung.
†) Morgendämmerung.

12½ pm.	1½ pm.	5 pm.	6 pm.*)
13,5	14,5	14,5	17,0
12,0	12,8	13,0	15,5

7 pm.	8 pm.
15,0	15,0
14,5	—

Die Zahlen geben folgende Resultate:

1. Während der Nacht ist die Spannung durchweg höher als am Tage, aber so wenig als an diesem in Ruhe, vielmehr in steten Schwankungen begriffen;

2. In diesen Schwankungen lässt sich mit aller Sicherheit ein grosses Spannungsmaximum zur Zeit der Frühdämmerung (Beobachtung 3, 4, 5, 7, 8, 9) und ein kleines beim Einbruch der Nacht erkennen.

3. In der Zwischenzeit erscheinen die Oscillationen bald regelmässig (Beob. 2, 3 u. s. w.), bald unregelmässig.

Schliesslich möchte ich noch auf eine Thatsache aufmerksam machen, die hier schärfer als in den früheren Beobachtungen hervortritt, die nämlich, *dass die Zellen der Rinde (überhaupt gespannter Gewebe) zu verschiedenen Tages- und Nachtzeiten verschiedene Grösse* **) *haben.* Am Tage verkürzt sich die isolirte Rinde weniger als bei Nacht, auch zu verschiedenen Tages- oder Nachtzeiten verschieden; mit anderen Worten, sie ist innerhalb 24 Stunden sehr verschiedener, veränderlicher Länge. Die Länge der Rinde ist aber in diesen Fällen stets die Summe der Längen einer gleichen Anzahl von Zellen, woraus sich von selbst ergiebt, dass die einzelnen Zellen ihren (tangentialen) Durchmesser, wenn auch unmessbar, verändern, im Lichte vergrössern, im Dunkel verkürzen. — Es ist wahrscheinlich, dass die Dimensionsänderungen nicht allen Zellen der Rinde in gleichem Maasse zukommen.

Erlangen, 21. December 1870.

*) Dämmerung.

) Auf den grossen Einfluss, den die Gewebespannung überhaupt auf die ***Formung* (durch einen Druckfehler steht im Aufsatze „Forschung“ l. c. p. 141) ***der Zellen aller Gewebearten hat***, habe ich a. a. O. S. 141 f. ausdrücklich aufmerksam gemacht; die Wirkung des Rindendrucks auf die Formung der ***Holzzellen***, den ich dort als wahrscheinlich bezeichnete, ist indess auch von Sachs (Lehrb. d. Bot. 1868 S. 409) für die Erklärung der Querschnittsgestalt der Zellen eines Jahrrings in Anspruch genommen worden.

Bericht über die botanischen Ergebnisse der ersten Niam-Niam-Reise

Januar — Juli 1870.

Von

Dr. G. Schweinfurth.

(Beschluss.)

Arachis hypogaea. Der Anbau von Erdnüssen (Auandē der N.-N.) ist im Niam-Niam-Gebiete beschränkt, häufiger im Lande der Mombuttu.

Voandzeia subterranea. Dasselbe gilt von der Erd-Erbse (Abondū der N.-N.).

Sesamum orientale. Sesam (Ssēlle der Niam-Niam, Mbellemō der Mombuttu) wird in beiden Gebieten zerstreut und nur stellenweise in beträchtlichem Maassstabe cultivirt. Der Ueberfluss an vegetabilischen und animalischen Fetten aller Art erklärt diesen Mangel hinlänglich.

Sesamopteris alata Bth. als Unkraut auf allen Culturplätzen verbreitet, wird von den Niam-Niam sowohl wie den Mombuttu gepflegt, die es als Gemüse zu ihren Speisen verwenden. Dasselbe thun auch die nördlichen Völker.

Hyptis spicigera. Das Kindikorn der Bongo, Andekē der Niam-Niam, wird in diesen Ländern nicht in der Menge gebaut, wie im Norden. Beim Ausbruch des Krieges indess und bei der Plünderung der Juru-Dörfer wurden erstaunliche Mengen desselben erbeutet. In diesem von den A-Banga bewohnten Grenzdistrikte sind die Culturen überhaupt von grösserer Mannichfaltigkeit als anderswo im Niam-Niam-Lande, und der Feldbau steht auf einer hohen Stufe daselbst.

Nicotiana Tabacum. Die Niam-Niam scheinen eins von den wenigen Völkern Afrika's zu sein, welche für Tabak ein eigenes Wort in ihrer Sprache besitzen, sie nennen denselben Gundēh. Dagegen heisst er bei den Mombuttu E-Tōbbu, bei den Bongo, Djur, Mittu „Tābba“, bei den Mittu-Madi „Tom“, bei den Dinka Tabdīt. Tābba wird er auch von den Bewohnern des unteren Niger und des Gabon-Landes genannt. Diese Uebereinstimmung eines Wortes in Sprachen, die für fast alle Begriffe verschiedene Ausdrücke besitzen, beweist wohl zur Genüge die fremde Herkunft des virginischen Tabaks. Indess erscheint es

sehr wahrscheinlich, dass alle diese Völker bereits früher die Gewohnheit des Rauchens gekannt, und zwar den heutigen Tages noch von ihnen wegen seiner Schärfe bevorzugten Bauerntabak geraucht haben mögen.

Nicotiana rustica. Diese Art ist den Niam-Niam und Mombuttu unbekannt. Die Dinka, Djur und Bongo nennen sie Maschīrr. Die meisten Niam-Niam sind leidenschaftliche Raucher und bedienen sich eigenthümlicher Thonpfeifen, welche sehr massiv und kurz aus einem Stücke gearbeitet sind. In das hohle breitverdickte Mundstück wird feiner Bast gethan, zum Auffangen der narkotischen Oele. Die Bongo haben Pfeifen mehr nach unserer Art, thun aber den Bast in ihre eigene Mundhöhle. Das gleiche Prinzip der Denicotisirung befolgen beim Rauchen auch die Mombuttu, welche sich ausnahmslos einer Bananenblattrippe dazu bedienen. Diese wird der Länge nach durchstochen und am breiteren Ende festgelassen, seitlich aber ein Loch angebracht, in welches eine mit Tabak gefüllte kleine Tüte von Bananenblatt gesteckt wird. Das Rauchen aus diesen Pfeifen mundet vortrefflich, da sie alle Eigenschaften einer Wasserpfeife besitzen und jedesmal durch neue ersetzt werden können.

Saccharum officinarum. Das Zuckerrohr findet seine nördlichste Culturgrenze an der Südgrenzevon Uando's Gebiet im Juru-Distrikte. Den Niam-Niam selbst unbekannt, wird es von den Mombuttu häufig doch (im durchreisten Distrikte) nirgends in sehr grosser Menge gebaut. Die Qualität erschien mittelmässig. Der Mombuttu-Name ist Natōlu.

Citrullus. Aus der Familie der *Cucurbitaceen* besitzen beide Völker 4 Cultur-Arten. Die Wassermelone, die Anfang Juni überall reifte, tritt in einer fast mit der wilden Form vom weissen Nil identischen Varietät auf. Die Frucht erreicht kaum $^1/_2$ Fuss im Durchmesser, ist im reifen Zustande von Aussen gelb und besitzt ein farbloses, wässeriges Fleisch von Zuckergeschmack. Unter allen Culturformen, die ich sah, nähert sich der Nabangā (N.-N.-Name) am meisten der Urform, mehr noch als die kleine geschmacklose Wassermelone der Bischarin an der Küste des rothen Meeres.

Cucurbita maxima. Der Kürbis wird in erstaunlicher Menge gebaut und consumirt. Die ersten reiften Anfang Juni im Niam-Niam-Lande, wo sie Bockō genannt werden. Zwei Varietäten wurden häufig angetroffen. Die wohlschmeckendere blieb bei der Reife grün und war mit dicken Knoten und Knollen an der Aussenfläche besetzt. Eine zweite glattrindige war von citronengelber oder hellgrüner Färbung und erreichte selten mehr als $1^1/_2$ Fuss im Durchmesser.

Lagenaria vulgaris. Der Flaschenkürbis findet sich überall unter den essbaren Kürbissen verbreitet und bildet keulen- und flaschenförmige Gestalten von erstaunlicher Grösse. Sie sind als Biergefässe den Niam-Niam, die sie Ingā nennen, unentbehrlich. Auch in diesen Ländern fand ich keine Belege für ein zweifellos wildes Vorkommen der *Lagenaria*, welche nebst dem Bauerntabak, der Batate, der Cassave und der Banane wohl als eine uralte afrikanische Culturpflanze zu betrachten wäre, deren Stammart längst verschwand.

Cucumis Chate? var. niamniamensis. Im ganzen durchreisten Gebiete wird eine eigenthümliche Gurke angebaut, deren Blütheverhältnisse, der *C. Chate* nahestehend, eine eigene Art zu verrathen scheinen. Die Frucht ist im Reifezustande citrongelb, faustgross und meist kugelrund, oft auch oval, immer glatt und an der Aussenfläche schwach flaumig behaart. Die Niam-Niam nennen sie Bissandē.

Urostigma sp. Tsjelae aff. Ich übergehe die gewöhnlichen Culturbäume des Gebiets, den *Artocarpus*, dessen Nordgrenze mit der des *Elais* zusammenfällt, die *Cola*, *Cordia abyssinica* etc., und verweile nur noch bei dem Feigenbaume, welcher im Lande der Mombuttu eine so grosse Rolle spielt, da seine Rinde den männlichen Bewohnern desselben das einzige Bekleidungsmaterial liefert. Die Niam-Niam, welche mehr ein Jägervolk zu nennen wären, behängen sich mit Fellen der verschiedensten Art, für sie ist der Rockō (so nennen beide Völker die *Urostigma*, eine Art, welche den *U. Tsjelae* Indiens nahe verwandt ist), kein Bedürfniss ersten Ranges, bei ihnen findet man daher den Anbau desselben ebenso vernachlässigt, wie den der *Musa*. Im Mombuttu-Lande dagegen sind alle Weiler von einem Kreise solcher Bäume umgeben, hinter welchen erst die Oelpalmen und dann die Bananenpflanzungen kommen. Der Baum erreicht höchstens 30′ Höhe und der Stammumfang gewinnt selten eine Ausdehnung von 4 Fuss, weshalb grosse Rindenstücke einen hohen Werth im Lande besitzen.

Die Art und Weise zu schildern, wie der Rinde ein gewebeförmiges Aussehen ertheilt und wie sie verarbeitet wird, möchte mich zu weit führen, ebenso die Schilderung der Bekleidungsart bei den Mombuttu. Das Wichtigste ist übrigens bereits von Speke aus den Sitten von Uganda und von Baker aus denen von Unyoro mitgetheilt worden, wo die Eingeborenen dieselbe Rinde als Bekleidungsstoff benutzen.

Musa Sapientium. Im Mombuttu-Gebiet liefert die *Banane* die Basis aller Nahrung, ihr Consum findet hauptsächlich in unreifem Zustande, zu Mehl gerieben oder gebacken und gekocht statt. Reife werden getrocknet. Unter der sehr grossen Anzahl von Varietäten, die das Land hervorbringt, finden sich nur wenige von erster Qualität. Die Mehrzahl derselben besitzt die Eigenthümlichkeit, dass das junge Laub stets mit prachtvollen purpurnen und violetten Flecken gezeichnet ist und dass die Blattstiele älterer Blätter am Rande und die Mittelrippe auf der Unterseite geröthet erscheinen. Auf erstgenannten Umstand möchten wohl die Exemplare zu reduciren sein, welche Mann als neue Varietät von Fernando Po an die englischen Gärten sandte. Letzteres deutet offenbar auf die Abstammung von der *Musa Ensete* hin. Die Erfahrung, dass allein die wilde Art die Eigenschaft besitze, neben männlichen und weiblichen Blüthen auch hermaphrodite zu erzeugen, gilt nicht für dieses Land, denn die hiesige *Musa Sapientium* entwickelt oberhalb der fruchtbildenden Region nur hermaphrodite Blüthen an der Aehre, welche in accessorischer Bildung zu zwei alterirenden Reihen gestellt, in jeder Bracteenachsel 30 — 25 an der Zahl auftreten. Alle Blüthentheile sind farblos mit Ausnahme der gelben Spitzen der Unterlippe und der hellgerötheten Antheren. Ein Rudiment des 6ten Staubgefässes fehlt. Die Oberlippe ist halb so lang als die untere, verkehrt eiförmig und 5spitzig mit längerer Mittelspitze. Der Narbenkolben ist eher 2lappig als 3theilig zu nennen. Nur im südlichsten Theile des durchreisten Niam-Niam-Gebiets ist die Bananencultur von einigem Belang, so z. B. im Juru-Distrikte. Nördlich von Uando's Gebiet fehlt sie ganz bis auf die Weilergruppen Bendo's am Bache Rei und am Gumangohügel, wo wieder einige beschränkte Plantagen angetroffen werden. Dem gegenüber erschien das ganze Land jenseit des Uelle und überhaupt das ganze zu seinem Stromgebiete gehörige Gebiet als eine nur von den schmalen Steppenstreifen mit den Batatен- und Cassavenfeldern unterbrochene Bananenpflanzung.

Bemerkung. Die von Dr. Schweinfurth auf dieser Reise gemachten Sammlungen sind vor Kurzem wohlerhalten in Berlin eingetroffen. Red.

Litteratur.

Excursionsflora für das Königreich Sachsen und die angrenzenden Gegenden. Nach der analytischen Methode bearbeitet von **Otto Wünsche**, Lehrer am Gymnasium zu Zwickau. Leipzig, Druck und Verlag von B. G. Teubner. 1869.

Verf. hat sich zunächst nur die Aufgabe gestellt, ein kurzgefasstes Hülfsbuch für den Schulunterricht, namentlich auf Excursionen, zu bearbeiten. Das Werkchen unterscheidet sich aber sehr vortheilhaft von den meisten Büchern ähnlicher Tendenz, da Verf. überall zeigt, dass er in seinem Florengebiet und mit den dort vorkommenden Pflanzen wohl Bescheid weiss und dass er das von der Natur gebotene Material wie die einschlagende Litteratur mit Sachkenntniss und Kritik zu benutzen verstanden hat.

Die Anordnung der Familien ist die Endlicher'sche; in der Umgrenzung und Benennung von Gattungen und Arten hat sich Verf. meist Garcke's allgemein geschätzter Flora angeschlossen; die Anordnung der Arten ist den Anforderungen der analytischen Methode gemäss geschehen, ebenso sind nach derselben Tabellen zum Bestimmen der Gattungen und Familien entworfen; erstere sowohl Behufs der Bestimmung nach dem Linné'schen System, als auch beim Beginn jeder Familie in der Aufzählung der Arten. Die den Schluss des Ganzen bildende „Kurze Erklärung der hauptsächlichsten Kunstausdrücke" ist ebenfalls meist verständig und verständlich gehalten, wenn wir auch eine eingehendere Berücksichtigung der neueren Morphologie gewünscht hätten. Einzelne Definitionen scheinen dem Ref. allerdings wenig gelungen, und in einer neuen Bearbeitung einer gänzlichen Erneuerung zu bedürfen, z. B. „Axe: ein Theil in Bezug auf andere um ihn gruppirte Theile."

In Ermangelung einer neueren ausführlichen Flora des Königreichs Sachsen (die letzte ist L. Reichenbach's 1844 veröffentlichte, für das Königreich damals nahezu vollständige und sehr zu-

verlässige Flora saxonica) wird auch der geübtere Botaniker das Büchlein mit Interesse durchblättern und nicht unbefriedigt aus der Hand legen, da er manche inzwischen aufgefundene Art und zahlreiche neue Standorte verzeichnet findet. Freilich ist für diesen die mangelnde Angabe der Quellen und Gewährsmänner unbequem und wäre auch für den Anfänger die Angabe specieller Fundorte oder wenigstens der Gegenden, wo die betreffende Art mehr verbreitet vorkommt, zu wünschen gewesen. Bei einer so mannichfaltigen Oberflächengestaltung und so verschiedenartigen Bodenverhältnissen, wie sie in dem Gebiete vorkommen, dessen grössere Hälfte von ansehnlichen Gebirgen eingenommen wird, und welches von einem der Hauptflüsse Deutschlands durchströmt wird, ist die Zahl der Arten von allgemeiner Verbreitung nicht sehr bedeutend; die Angaben bei Reichenbach hätten hier ein gutes Muster dargeboten. So fehlen z. B. Standorte sogar bei so seltenen Arten wie *Fumaria tenuiflora* Fr. (dem Ref. überhaupt eine etwas zweifelhafte Art und nur als bei Leipzig gefunden bekannt) und *Elatine triandra* Schk. Andererseits wollen wir gern anerkennen, dass die Quellen mit grossem Fleisse und meist mit Kritik benutzt sind; verhältnissmässig ist dem Verf. nicht viel entgangen, worunter besonders die Sitzungsberichte der Isis (vgl. d. Z. 1870 Sp. 337) hervorzuheben sind, weshalb die dort erwähnten Farrn *Asplenum Heufleri* Reichardt und *Equisetum ramosissimum* Desf. fehlen. *Hymenophyllum tunbridgense* (L.) Sm. (Uttewalder Grund) und *Cytisus sagittalis* (L.) Koch (Dretschen bei Bautzen) hat Verf., wie er dem Ref. mittheilte, absichtlich ganz weggelassen, weil das erste seit längerer Zeit nicht wiedergefunden, das letztere an seinem Fundorte durch Urbarmachung ausgerottet sei. Wir können eine solche Auslassung nicht billigen, weil dadurch einerseits eine wesentliche Eigenthümlichkeit der Flora verwischt wird, andererseits die Wiederauffindung solcher vermissten Arten stets möglich ist; in der That ist auch, wie Baron Hohenbühel in den Verh. der Wiener zool.-bot. Ges. 1870 S. 579 mittheilt, *Hymenophyllum* 1866 im Wehlener Grunde von Max Rabenhorst gefunden worden. (Ref. erhielt kürzlich durch Dr. L. Rabenhorst's Güte ein neuerdings gesammeltes Exemplar.) Ferner vermissen wir die in Garcke's Flora aufgeführten Standorte: *Carex obtusata* Liljeb. a *supina* (Wahlenb.) am Spitzberge bei Oelsen auf dem Erzgebirge, welchen Ref. allerdings auf der leicht abzusuchenden Lokalität nicht auffinden konnte, der aber auf der unzweifelhaften Authorität von Prof. G. Reichenbach beruht; von demselben rühren auch die

Angaben von *Juncus tenuis* W. bei Tharand und *Hierochloë australis* (Schrad.) R. L. bei Meissen her, welche letztere Verf. daher mit Unrecht bezweifelt. Ebenso fehlt *Lazula sudetica* (W.) Presl. var. *pallescens* (Wahlb.) Bess., (Dresden und Pirna). Ferner vermissen wir die ebenfalls von Garcke aufgeführten *Caucalis muricata* Bisch. bei Bodenbach und *Artemisia scoparia* W. K. auf der Landskrone bei Görlitz, welche in den vom Verf. berücksichtigten Grenzrayon fallen, den derselbe bei *Allium strictum* Schrad. mit Unrecht bis zum Rollberg bei Niemes ausdehnt, da er dann auch *Carex pediformis* C. A. Mey. und *Botrychium ternatum* (Thunb.) Sw., welches übrigens auch noch näher an der sächsischen Grenze am Hengstberge bei Zwickau in Böhmen vorkommt, hätte aufnehmen müssen.

Ausserdem hätten wir folgende vom Verf. nicht erwähnte Formen aus dem Gebiete zu verzeichnen: die in d. Z. 1870 Sp. 339, 340 erwähnten *Bromus asper* Murr. var. *serotinus* Beneken, *Glyceria plicata* Fr., *Galium Wirtgeni* F. Schultz., *Mimulus luteus* L., *Sisymbrium Sinapistrum* Crtz., *Rubus tomentosus* Borkh., dann *Bidens radiatus* Thuill. (a.a.O. Sp. 103), ferner *Polycnemum majus* A. Br. u. Schimper (Pirna, Bauer!), *Hieracium Pilosella* × *praealtum* (Rottwerndorf bei Pirna, Degenkolb!!), *Chrysanthemum partheniifolium* (W.) Pers. und *Artemisia biennis* W., beide seit mindestens 15 Jahren. An der Mauer der Brühl'schen Terrasse in Dresden sehr zahlreich verwildert, *Lupinus angustifolius* L. zwischen den gelben Lupinen bei Pirna!! auch wohl wie anderwärts, für sich kultivirt. Ausserdem theilte uns Verf. selbst noch folgende Novitäten mit: *Mulgedium macrophyllum* (W.) D. C., (Weinau bei Zittau verw.), *Spiraea tomentosa* L. (desgl. in sumpfigen Gebüschen an der Diehnower Mühle bei Bautzen, schon 1862 von Huste an ähnlichen Orten bei Schönbrunn, Kr. Görlitz, sehr nahe an der sächsischen Grenze gefunden), *Rubus laciniatus* W., Gebüsch am Kirchhof von Gaussig bei Bautzen verw. Ausserdem hatten wir noch folgende Ausstellungen zu machen: *Asplenum adulterinum* Milde wird in den Nachträgen nach Garcke als Form von *A. viride* Huds. aufgeführt. Ref. möchte, nachdem er diese Pflanze bei Zöblitz selbst beobachtet, dieser Ansicht nicht beitreten; übrigens muss für dieselbe als Form von *A. viride* der Heufler'sche Name var. *fallax*, der wegen des *A. fallax* Mett. für die Art nicht beibehalten werden konnte, wieder hergestellt werden. *Pinus silvestris* L. findet sich nicht nur in der Ebene, sondern stellenweise bestandbildend in der sächsischen Schweiz; *Viscum album* L. soll besonders auf *Tannen* vorkommen;

diese Angabe, welche allerdings stellenweise (z. B. nach Prof. de Bary in dem Vorkommen dieser Pflanze bei Freiburg i. Br.) ihr Seitenstück findet, gilt doch wohl nur für den gebirgigen Theil des Landes. *Spiranthes auctumnalis* Rich. blüht Aug., Sept., nicht Juli, Aug.; die vom Verf. angegebene *Callitriche auctumnalis* und *Spergula pentandra* haben sich nach dem von ihm zur Ansicht mitgetheilten Expl. als *C. verna* L. u. *S. vernalis* W. herausgestellt. Die aus Rabenhorst's Flora (1856) übernommene Angabe, dass *Salvia glatinosa* L. zuweilen aus Böhmen herübertrete, ist zu streichen; Dr. Rabenhorst erhielt die Pflanze, wie er dem Ref. freundlichst mittheilte, von dem verstorbenen Rentamtmann Sachs in Rothenhaus, der aber weder den ihm persönlich wohlbekannten Dr. Čelakovský noch den verstorbenen Knaf etwas von einem so merkwürdigen Funde mitgetheilt hat. Čelakovský bezweifelt daher das Vorkommen dieser Art in Nordböhmen (sie fand sich bisher nur im südlichsten Landestheile) unbedingt. Auch für *Dentaria glandulosa* W. K., welche Dr. Rabenhorst nach eigener Beobachtung bei Olbernhau angiebt, aber nicht mehr in seinem Herbar besitzt, wäre eine Bestätigung sehr erwünscht.

Statt der deutschen Büchernamen hätte Verf. lieber Volksnamen gesehen, die Verf. fast nie anführt; Sachsen besitzt deren nicht wenige, so z. B. den so charakteristischen „Sommerthürchen" für *Leucoium vernum* L. in der Halle-Leipziger Gegend. Die Pflanzennamen der Oberlausitzer Wenden hätte Verf. wohl auch ohne Schwierigkeit erhalten und mittheilen können.

Ref. wollte diese Bemerkungen nicht machen, um den Werth des, wie bemerkt, im Ganzen sehr empfehlenswerthen Buches herabzusetzen, vielmehr um einen kleinen Beitrag zur botanischen Kenntniss des auch von ihm öfter mit Nutzen und Genuss besuchten Sachsenlandes zu liefern.

Von den vom Verf. aufgeführten Neuigkeiten möchten besondere Beachtung verdienen: *Carex Boenninghauseniana* Weihe (Gablenz bei Chemnitz, Weicker!), der seltene Bestand *Cirsium lanceolatum* × *oleraceum* (Weissenborn bei Zwickau, Wünsche!), *Epimedium alpinum* L. (Am Kranichsee bei Karlsfeld im Erzgebirge; doch wohl, wie überall in Nord- und Mitteldeutschland, ursprünglich angepflanzt). *Sagina macrocarpa* Wünsche (= *Spergella m.* Rchb. Ific. fl. germ. V. p. 26. tab. CCII. fig. 4963 b.), Fichtelberg im Erzgebirge, Weicker! Diese Form, für welche Ref. den, wie der Reichenbach'sche, im Jahre 1842 veröffentlichten Namen *Sagina Linnaei* Presl. β., *decandra* Fenzl. (Ledeb. fl. ross. I. p. 339) vorziehen möchte, weil er, ohne irgend eine Aenderung zu erfordern, seiner Ansicht entspricht (obwohl der Reichenbach'sche bezeichnender wäre), ist sicher eine grossblüthige Form der *Sagina Linnaei* Presl, mit dem Kelch weit überragender Kapsel, welche im Riesengrunde mit den gewöhnlichen kleinblüthigen (α. *micrantha* Fenzl. l. c.) zusammen vorkommt, die Ref. selbst dort sammelte, während Expl. der var. *decandra*, deren Identification auf einem Fenzl'schen Original im Berliner Herbar beruht, von Wimmer gesammelt, im Berliner Museum vorliegen. R. v. Uechtritz fand dieselbe einzeln auf der Schneekoppe, erhielt aber nur einmal 1 Expl. unter zahlreichen der var. *micrantha* aus dem Riesengrunde; auch im Gesenke (Schweizerei am Altvater [v. Uechtritz], Waldenburg [Prof. Sadebeck]) ist sie viel seltener als letztere). Ref. kennt diese grossblüthige Form auch aus dem Engadin, Tirol und Steiermark, sowie aus der Tatra (zw. Kościeliszko und Zakopane (Ilse!) Javorina (v. Uechtritz). Endlich *Ononis arvensis* L. (Planitz u. Hasslau bei Zwickau, Wünsche!)

Dr. *P. Ascherson.*

Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. XXI. Jahrgang. Hermannstadt. Gedruckt in der Buchdruckerei der v. Closius'schen Erben. 1871. 8°.

Enthält von botanischen Mittheilungen nur eine ausführliche Notiz über die Auffindung der in d. Z. 1869 Sp. 652 bereits erwähnten *Polygala sibirica* L. *P. A.*

Algologiska Studier I och II af **VeitBrecher Wittrock.** 8. 46 pag. c. tab. 2.

Die vorliegende Abhandlung behandelt die Entwickelung von *Staurospermum punctatum* Wittr. und von *Vaucheria geminata* Walz, sie mit guten Abbildungen illustrirend. Beide Abtheilungen bestätigen im Wesentlichen die für *Staurospermum* von de Bary, für *Vaucheria* von Walz gemachten Beobachtungen. *H. S.*

Vargasia, Boletin de la soc. de sciencias fisicas y naturales de Caracas. Caracas 1870. n. 7.

Das vorliegende Heft enthält eine Abhandlung botanischen Inhalts von A. Ernst, betitelt „Plantas interesantes de la Flora Caracasana.“ Es enthält dieselbe Fundortsangaben für eine Zahl von 152 Pflanzenarten. Als neu wird unter den Compositen *Montagnaea excelsa* Ernst beschrieben, desgleichen wird *Trixis neriifolia* Bonpl. *Clibadium? neriifolium* DC. Prodr. als Typus der neuen Gattung *Libanothamnus* Ernst angesehen, innerhalb welcher die Species natürlich *Libanothamnus neriifolius* heisst. *H. S.*

Sammlungen.

Sammlung von Blatt-Skeletten.

Der K. Gartengehülfe Herr H. Lindemuth, zur Zeit im botanischen Garten zu Berlin angestellt, beschäftigt sich seit mehreren Jahren mit Herstellung von vollständigen Gefässbündel-Skeletten von Laubblättern, und es ist ihm gelungen, diese Präparate in einer ungewöhnlichen Vollkommenheit anzufertigen, indem er sorgfältig ausgewählte Blätter in temperirtem Wasser, wie es die Behälter der Warmhäuser enthalten, maceriren lässt und wiederholt auswäscht. Der hiesige Garten, in welchem Herr Lindemuth die ersten derartigen Producte erzeugte und auf Antrieb des Unterzeichneten in grösserer Menge herstellte, besitzt bereits eine sehr reiche Sammlung davon aus sehr verschiedenen dikotylischen und monokotylischen Familien. Dieselben sind ausnehmend lehrreich für die feinere Morphologie, und zeigen besonders in überraschender Weise die hin und wieder auftretenden Unterschiede zwischen dem Verlauf der Holz- und Bast-Antheile der Blattgefässbündel, so dass man, wie z. B. bei manchen *Theophrasta*-Arten (und sonst Pflanzen aus mancherlei Familien) 2, selbst 3 verschiedene Fibrovasal-Systeme in der Blattfläche übereinander verlaufend zu sehen glaubt. Auch saftige Stengel hat der Genannte mit gleichem Erfolge so behandelt, und unserer Sammlung besonders wohlgelungene Cacteen-Skelette geliefert, worunter die *Opuntia*-Arten von vorzüglicher Schönheit sind. Da es dem Unterzeichneten sehr wünschenswerth erscheint, dass derartige Sammlungen in den botanischen Instituten und Museen allgemein eingerichtet und dadurch womöglich diesem Zweige phytotomischer Studien neues Interesse zugeführt und bequemes Beobachtungs-Material geboten werde, so hat er H. Lindemuth aufgefordert, dergleichen in grösserer Zahl vorzubereiten, um sie käuflich auch an andere Institute oder Privat-Liebhaber abgeben zu können. Derselbe hat jetzt endlich vermocht, dem nachzukommen, und theilt mit, dass er bereit sei, Sammlungen von je 50 Species zu 5 Thlr. abzugeben. Die Skelette sind sauber und zweckmässig auf dunkles Papier aufgelegt. In der (hiesigen Sammlung werden dieselben auf Glastafeln befestigt und so der Beobachtung besonders zugänglich gemacht.) Somit erlaubt sich der Unterzeichnete allen Herren Collegen und auch sonstigen Sammlern diese Präparate zur Anschaffung und Verbreitung auf das Wärmste zu empfehlen.

Poppelsdorf, d. 30. April 1871.

J. Hanstein.

Neue Litteratur.

Nuovo Giornale botanico Italiano. Vol. III. No. 2. (1. April 1871.) Caruel und Levier, Versuch eines Blüthenkalenders für Florenz. Saccardo, Eine neue italienische Ophrysart. Passerini, Aehrenlese auf dem Feld der italienischen Flora. Delpino, Ueber die Becherpflanzen. Beccari, Neue oder seltenere Pflanzen aus Borneo (Anonaceae). Correspondenz. — Baglietto, Uebersicht der Lichenen Toscanas.

Flora 1871. No. 7. Harz, Ueber die Vorgänge bei der Alkohol- und Milchsäuregährung.

Hedwigia 1871. No. 4. Repertorium.

Oesterr. botan. Zeitschrift 1871. No. 5. Gremli, Beitr. z. Kenntn. d. schweizer Brombeeren. — Schur, Phytogr. Fragmente CXXXIV—VI. — Kerner, Vegetationsverhältnisse XLII.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 23. 9. Juni 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Velten, Beobachtungen über Paarung von Schwärmsporen. — Batalin, Die Selbstbestäubung des Juncus bufonius L. — Ascherson u. Magnus, Circaea pacifica. — **Litt.**: Bolander, Plants of San Francisco. — Sitzungsbericht d. K. Schwedischen Akademie 1870. — **Samml.**: Wahlstedt u. Nordstedt, Skandinav. Characeen. — **Pers.-Nachr.**: Schweinfurth. — Miquel. — Wilson †.

Beobachtungen über Paarung von Schwärmsporen.

Von

Dr. W. Velten.

Hierzu Tafel V, A.

Im Frühling dieses Jahres bot sich mir die Gelegenheit, die Entwickelungsgeschichte des *Chlamydococcus pluvialis* (Fw.) A. Br., der in Beziehung auf seine Gestalt- und Farbenveränderungen etc. so viel Interessantes bietet, zu verfolgen; ich hatte denselben theils im Freien in einer Dachrinne, in der er überaus reichlich aufgetreten war, theils im Zimmer, cultivirt; hierbei gelang es mir, einen Sexualact aufzufinden, der sich dem bei *Pandorina Morum* von Pringsheim aufgefundenen eng anschliesst*). Die geschlechtslose Vermehrung von *Chlamydococcus* geschieht, wie längst bekannt, dadurch, dass sich der protoplasmatische Inhalt einer Zelle, der Mutterzelle, in bei Weitem den meisten Fällen in zwei oder vier Portionen theilt — in die sogenannten Tochterzellen; diese werden oft schon sehr frühe mit einer membranartigen Hülle versehen und bewegen sich bald mehr oder weniger lebhaft innerhalb der mütterlichen Membran herum, bis diese nach Cohn's Beschreibung zerreisst und denselben freien Lauf lässt; dieses Zerreissen der Membran ist bei Cohn *) als der allgemeinste Fall beschrieben; ein Aufquellen der Membran scheint bei ihm seltener vorgekommen zu sein; bei meinen Beobachtungen war es gerade umgekehrt; es scheint dies darin seinen Grund zu haben, dass bei der üppigen Vegetation, die mein *Chlamydococcus* zeigte, die einzelnen Tochterzellen sich stets rasch wieder theilten, noch ehe die Membranen verdickt waren, während bei allen den Exemplaren, die längere Zeit in Ruhe übergegangen waren, und solche habe ich auch im Herbst beobachtet, die oft sehr dicke Zellstoffhülle der Verschleimung einen grösseren Widerstand entgegensetzte und hier ein Zerreissen der Membran geboten schien. Die Verschleimung beginnt stets nur auf einer Seite; es treten im Innern der verschleimenden Membran mehrere Vacuolen auf; die beweglichen Schwärmsporen bahnen sich dann mühsam einen Weg durch den entstandenen Schleim und ziehen diesen weit aus (Fig. 1 u. 2); erst wenn dieser ganz unsichtbar geworden ist, beginnt die andere Seite der Membran auch sich aufzulösen. Die freien Schwärmsporen tummeln sich nun im Wasser, prallen auf die bald in Unzahl vorhandenen Schwärmsporen und nicht selten geschieht es, dass zwei derselben, meist von ungefähr gleicher Grösse und mehr oder weniger ähnlicher Gestaltung, sich dicht aneinander legen; an der Stelle, wo dies geschieht, lösen sich die

*) Ueber Paarung von Schwärmsporen von N. Pringsheim — Monatsbericht der Berliner Akademie Octbr. 1869. — Bericht und Kritik hierüber in Botanischer Zeitung von de Bary, 1870. No. 6 — in derselben Zeitung 1870. No. 17 eine Entgegnung von Pringsheim.

*) Cohn, N. A. C. L. Vol. XXII. p. 2. S. 693.

Membranen beiderseits, so dass ein offener Gang entsteht. Die Stelle, an der die Resorption der Membranen erfolgt, ist gerade entgegengesetzt dem Punkt, an dem sich die Flimmerfäden und der Keimfleck nach Pringsheim befinden (Fig. 3); ist die Resorption geschehen, so zieht sich der Inhalt der einen Zelle, die ich die männliche nennen will, von den Seiten her zusammen (Fig. 4, 5) und es tritt derselbe je nach der Grösse der Oeffnung und auch anderen Umständen mehr oder weniger rasch in die andere Zelle — sie sei die weibliche genannt — über; man kann hierbei jedes einzelne Stärkekörnchen mit der grössten Deutlichkeit hinüberwandern sehen. Ist der ganze grüne Inhalt aus der männlichen Zelle verschwunden, so führt immer noch ein weisser Protoplasmastrang von der weiblichen Zelle zu den Wimpern der männlichen hinüber (Fig. 6); es besteht dieser Strang, wie man leicht verfolgen kann, aus den einzelnen Strängchen, die den Protoplasmakörper der männlichen Zelle mit seiner Membran allerseits verbunden hatten. Endlich löst sich dieser mit einem Rucke von den Wimpern ab und bleibt dann noch längere Zeit als Klümpchen ausserhalb der weiblichen Zelle sichtbar (Fig. 7); später wird dieses dann auch noch eingezogen. Die Wimperbewegung dauert während des ganzen Vorgangs bei der männlichen Zelle sowohl, wie bei der weiblichen, bei der die Wimpern zwar nur ausnahmsweise gesehen werden können, lebhaft fort. In seltenen Fällen werden die Wimpern der männlichen Zelle bei der Copulation auch mit in die weibliche Zelle eingezogen. Die Membran der männlichen Zelle verschwindet von nun an vollständig, indem sie verschleimt. Das Volumen der weiblichen Zelle ist nach der Copulation gleich demjenigen, das sie vorher schon besass. Die Zeit, die von dem Moment an, in dem die Membranen gelöst sind, bis zum vollständigen Uebertritt des männlichen protoplasmatischen Körpers verstreicht, beläuft sich gewöhnlich auf 45 Minuten — oft dauert der Vorgang über eine Stunde. Das Schicksal der weiblichen Spore, die nach der Copulation ihre Wimpern einzieht, wenn solche überhaupt vorher noch nicht eingezogen waren, was, wie oben angedeutet, der bei Weitem häufigere Fall ist, und die vorerst in vollständige Ruhe, wenn auch nicht momentan, so doch nach kurzer Zeit, übergeht, ist mir bis jetzt unbekannt geblieben. Die Copulation vollzog sich sowohl bei Zimmercultur, als auch im Freien; sicher war ich fast

immer, einen oder den andern Fall zu finden, wenn ich den *Chlamydococcus* in einem hohen Glascylinder dem directen Sonnenlicht einige Stunden aussetzte. Beiläufig will ich bemerken, dass ich in einem einzigen Falle copulirende Zellen gesehen habe, die den zerflossenen Zellen, wie sie Cohn in obengenannter Abhandlung abbildet, sehr ähnlich waren (Fig. 8); sie werden von ihm als krankhafte Zustände bezeichnet.

Noch ein Wort wird mir erlaubt sein in Bezug auf die Vermehrungsweise des *Chlamydococcus*, die Flotow für eine Sprossung ansieht, die aber von Cohn in Zweifel gezogen wird; die Abbildung, wie sie Cohn als Sprossung aufführt, ist einem Copulationsvorgang, bei schwächerer Vergrösserung betrachtet, so sehr ähnlich, dass es nicht unberechtigt erscheint, sie geradezu für einen solchen zu halten — zumal bei den nächstverwandten Pflanzen nirgends eine Sprossung bis heute nachgewiesen worden ist und das Uebertreten des Inhalts der einen Zelle in die andere leicht übersehen werden kann, da dies oft lange dauert und nur bei starker Vergrösserung verfolgt werden kann. Seine Fig. 52 wäre der Beginn einer Copulation — seine Fig. 92, die nach ihm den Uebergang einer schwärmenden Spore in eine Ruhespore darstellt, indem sich der grüne Protoplasmakörper in das eine Ende zurückzieht, stimmt der Zeichnung nach mit dem Endzustand einer Copulation, bei der sich die Membran der männlichen Zelle dicht bis zum halben Umfang der weiblichen angeschmiegt hat, ebenfalls vollkommen überein.

Was nun die geschlechtliche Differenz anbelangt, so ist diese allerdings in den meisten Fällen grösser als wie bei *Pandorina;* sie besteht vor Allem darin, dass die aufnehmende Zelle eine enganliegende Hülle hat, während die andere einen weiten Mantel besitzt; es kommt aber auch vor, dass die weibliche Zelle einen abstehenden Mantel hat; ich habe diesen Fall, den ich nur einmal in ausgeprägter Weise beobachtet, in Fig. 9 abgebildet. Die weibliche Zelle hat ferner beim Beginn der Copulation meist ihre Wimpern schon eingezogen; die der männlichen sind immer auf's Deutlichste zu erkennen. In der Grösse der beiderlei Zellen ist meist kein Unterschied merklich — die männliche kann aber auch grösser oder kleiner sein,

*) Obengenannte Abhdlg. Tab. et Fig. 52.

als wie die weibliche. Beiderlei Zellinhalte waren fast ausnahmslos von rein grüner Farbe.

Vergleicht man nun den Sexualact von *Chlamydococcus* mit dem von *Pandorina Morum*, so ergiebt sich, dass hier wie dort die weiblichen Zellen bewegliche Befruchtungskugeln sind, die völlig oder beinahe völlig gleich gebaut sind, wie die männlichen Schwärmsporen; bei *Pandorina* sind die copulirenden Zellen nackt, bei *Chlamydococcus* sind sie von einer Membrau umgeben und eben hierdurch verbinden sie noch deutlicher, als es die Zeugungsvorgänge bei *Pandorina* thun, die Zoosporeen mit den Conjugaten, oder allgemeiner gesagt, mit der Gruppe der Zygosporeen. Ferner ist aber zwischen der Copulation von *Chlamydococcus* und *Pandorina* ein nicht unbedeutender Unterschied zu bemerken, indem bei ersterem die Befruchtung nicht an der Stelle, die Pringsheim Keimfleck nennt — der sogenannten Mundstelle bei den *Oedogonien*, stattfindet, sondern gerade am entgegengesetzten Ende. Der Keimfleck, an dem die Befruchtung bei *Pandorina*, bei den *Oedogonien*, *Vaucherien* und anderen Pflanzen erfolgt, hat hier, wie es scheint, mit der Befruchtung gar nichts zu thun, und es kann der von Pringsheim aufgestellte Satz: „Das farblose Vorderende der Befruchtungskugeln der Algen, die Canalzelle der höheren Kryptogamen und der Fadenapparat der Phanerogamen sind Bildungen, welche morphologisch der s. g. Mundstelle, d. h. dem Keimflecke oder, was dasselbe ist, dem Fusse der Schwärmspore gleichwerthig sind“ nicht als allgemein angenommen werden.

Erklärung der Abbildungen.

(Taf. V, A.)

Fig. 1—9 *Chlamydococcus pluvialis.*

Fig. 1. Durch Theilung entstandene Tochterzellen; sie besitzen eine eng anliegende Membran

Fig. 2. Die eine Seite der mütterlichen Membran verschleimt; die eine Schwärmspore bahnt sich energisch einen Weg durch die schleimige Masse.

Fig. 3. Beginn der Copulation; die beiderseitigen Membranen beginnen sich an der Berührungsstelle aufzulösen.

Fig. 4 u. 5. Der grüne Inhalt der einen Zelle zieht sich von den Wänden her zusammen und tritt langsam in die andere Zelle über.

Fig. 6. Der grüne Inhalt ist vollständig übergetreten; es verbindet nur noch ein heller Protoplasmastrang die weibliche Zelle mit den Wimpern der männlichen.

Fig. 7. Das Protoplasmaklümpchen ist noch äusserlich sichtbar — bald wird es eingezogen und die weibliche Spore geht in vollständige Ruhe über; die Membran der männlichen Spore verschleimt allerseits rasch.

Fig. 8. Copulirende Zellen, bei denen der protoplasmatische grüne und rothe Inhalt ziemlich gleichmässig den ganzen Innenraum erfüllt; er ist sehr wasserhaltig, besonders an der Peripherie; vielleicht sind die Zellen krank.

Fig. 9. Copulirende Zellen. Die Membran der weiblichen Zelle ist auch abstehend.

Heidelberg, December 1870.

Die Selbstbestäubung bei Juncus bufonius L.

Von

A. Batalin.

In der letzten Zeit haben viele Naturforscher eine Reihe von Beobachtungen veröffentlicht, welche das Darwin'sche Gesetz über die Nützlichkeit der Fremdbestäubung bestätigten. Die Aufmerksamkeit der Botaniker, die die Frage über die Bestäubung der Pflanzen bearbeiteten, war fast ausschliesslich auf die Auffindung und Erklärung verschiedener Vorrichtungen zur Erleichterung der Fremdbestäubung gerichtet.

Bei einer solchen Richtung der Untersuchungen wurden viele Vorrichtungen zur Erschwerung der Selbstbefruchtung gefunden und für Selbstbestäubung, da auf die Auffindung solcher Pflanzen, bei welchen die Selbstbestäubung allein möglich ist, keine Aufmerksamkeit gerichtet war, kein einziges Beispiel gefunden. Hildebrand *) glaubte behaupten zu können, dass es keine einzige Pflanze gebe, deren Blüthenbau die Kreuzung, wenn auch nur die zufällige, nicht gestatte, und hielt die Beobachtungen von Duval-Jouve an *Leersia oryzoides*, aus denen die Wahrscheinlichkeit der beständigen Selbstbestäubung und Unmöglichkeit der

*) „Die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen etc.“ v. Hildebrand.

Kreuzung hervorgeht, für nicht richtig. Darwin hielt die Beobachtungen von Duval-Jouvé für richtig und beschreibt noch ein solches Beispiel; er sagt nämlich, dass *Ophrys aranifera*, ihrem Blüthenbau nach, zu solchen Pflanzen gehören muss, welche sich ausschliesslich durch Selbstbestäubung befruchten können*). Aber die Beobachtungen von Delpino**) zeigen, wie es mir scheint, unzweifelhaft, dass bei *Ophrys aranifera* in der Mehrzahl der Fälle die Bestäubung als Fremdbestäubung vermittelst der Insekten vor sich geht. Somit gäbe es also kein Beispiel, welches als Ausnahme vom erwähnten Darwin'schen Gesetz angeführt werden könnte. Allein ein solches Resultat ist aus einer einseitigen Richtung der Beobachtungen hervorgegangen und Pflanzen, bei denen die Selbstbestäubung Regel ist, existiren unzweifelhaft. Das erste Beispiel dafür liefern uns die Blüthen von *Juncus bufonius* L.

Es ist eine der gewöhnlichsten unserer Pflanzen, welche an unbebauten Orten wächst. Sie blüht den ganzen Sommer hindurch, trägt zahlreiche Blüthen, welche alle, wenigstens in der Regel, Früchte mit reifen Saamen bringen. Da dieser *Juncus* eine einjährige Pflanze ist, so kann er nur durch diese Samen überwintern und sich vermehren.

Aber von allen diesen Blüthen öffnet sich keine einzige, weder die allererste, noch die letzte Blume (die Beobachtungen wurden bis zur zweiten Hälfte Septembers gemacht), weder in der Jugend, noch im Alter, weder Tags, noch Nachts.

Die Befruchtung geschieht *nur* durch die Selbstbestäubung. Der Bau der Blüthe ist folgender. Die Blüthe sitzt auf einem kurzen Stiele; an ihrer Basis besitzt sie zwei Bracteen. Das Perigonium besteht aus 6 Blättern; 3 derselben bilden den äusseren Kreis, sie sind grün und mit häutigen Rändern versehen. Die drei übrigen Blätter, welche den inneren Kreis bilden, sind genau zwischen die Blätter des äusseren Kreises gestellt; sie sind häutig und enthalten Chlorophyll nur längs den Fibrovasalsträngen. Die drei äusseren Blätter berühren sich mit den Rändern und bei den noch unbefruchteten Blüthen liegt der Rand des einen Blattes auf dem Rande des anderen. Dies ist auch der Fall bei den inneren Blättern des Perigoniums. Jedes äussere Blättchen des Perigoniums ist längs der Mittellinie in einem spitzen Winkel gefaltet und alle drei bilden eine dreikantige, nach oben sehr lang zugespitzte Pyramide. Da der Raum, welchen diese Blätter einschliessen, sehr klein ist, so liegen drei Staubfäden den Perigonalblättern fest an; sie sind fast genau zwischen die inneren Perigonialblätter gestellt. Jede Anthere wird von den zwei Rändern der inneren Perigonblätter und der Mitte eines äusseren Blattes bedeckt*). Auf solche Weise ist die Blüthe ganz geschlossen. In einer solchen geschlossenen Blüthe geht die Selbstbestäubung, die Befruchtung und die erste Entwickelung der Samen vor sich.

Wenn wir eine sehr junge Blume aufschneiden, so bemerken wir, dass die unentwickelte Narbe sich ein wenig höher befindet, als die Antheren, und dass die Stamina ganz frei stehen, nur das Ovarium berührend. In einer wenig mehr vorgeschrittenen Blüthe erscheinen die Staubgefässe mehr ausgewachsen, als der Stenpel, und die Antheren stehen nur ein wenig niedriger, als die Narbe. In noch weiter entwickelten Blüthen erscheinen die 3-theiligen Narben als sehr lange Fäden, ihre Haare sind bedeutend ausgewachsen, die Theile der Narbe sind ein wenig nach unten gebeugt und berühren sich also mit den Antheren. Die Antherenwände sind dünn, durchsichtig und man kann leicht durch sie hindurch sehen, wie die Pollenkörner frei in der Höhle der Anthere liegen.

Wahrscheinlich in Folge der zu grossen Ausscheidung des süssen Saftes dringt ein Theil dieses in die Höhlen der Antheren und unter seiner Wirkung beginnen die Pollenkörner Schläuche zu treiben, welche, aus den Antheren heraustretend, die Narbe erreichen, auf den Haaren derselben hinkriechen und endlich so innig mit ihnen verwachsen, dass es schwer

*) Ch. Darwin: „On the various contrivances by which british Orchids are fertilised by insects". 1862. Seite 54 und folgende.

**) Bot. Ztg. 1867, No. 35, Seite 276 (Auszüge von Fr. Hildebrand).

*) In einigen Blüthen giebt es 6 bis 5 Staubfäden und sie stehen dann theils den inneren Blättchen gegenüber. Ueber diese Abnormitäten kann man auch bei Fr. Buchenau „Kleinere Beiträge zur Naturgeschichte der Juncaceen" in „Abhandlungen des naturwiss. Vereins zu Bremen", 1870, II, Seite 318 lesen, aber meine Exemplare waren 5—25 Centim. hoch und also nicht verkümmert.

wird, die Theile der Narbe von den Schläuchen zu unterscheiden. Auf solche Weise geht die Befruchtung vor sich, sie vollzieht sich also in den ganz geschlossenen Blüthen, da zu dieser Zeit der Gipfel der Blüthe ganz uneröffnet bleibt. In allen von mir aufgeschnittenen Blüthen sah ich nur Pollenschläuche und nie ist es mir gelungen, in der Höhle der Blüthe zerstreute Pollenkörner zu sehen.

Nach der Befruchtung, welche mehr oder minder in allen Blüthen gelingt, sterben die Narben ab, ziehen sich zusammen und, — mit den Antheren geschieht dasselbe, — kleben alle zusammen an dem oberen Theile des Ovariums an und vertrocknen.

Der befruchtete Fruchtknoten beginnt nun in allen Richtungen stark zu wachsen; in die Dicke wachsend, treibt er die Perigonblätter auseinander und die Blüthe öffnet sich, aber eine Kreuzung ist unmöglich, da die Narbe schon längst abgestorben ist.

Da der befruchtete Fruchtknoten zugleich in der Richtung der Länge wächst und da die Antheren mit der Narbe innig verwachsen sind, so werden die Staubgefässe an ihrer Basis abgerissen und hängen dann von der Spitze des Fruchtknotens herab. Fast in allen Blüthen kann man solche hängende Staubgefässe beobachten und also auch an fast allen Blüthen sich von der stattgefundenen Selbstbestäubung überzeugen.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass *Juncus bufonius* im ganzen Pflanzenreiche als alleinige Ausnahme von der Regel dasteht.

Selbstverständlich kann ich nicht behaupten, dass geöffnete Blüthen gar nicht vorkommen; es ist wahrscheinlich, dass man sie in sehr seltenen Fällen finden wird, aber es ist noch wahrscheinlicher, dass die Kreuzung in ausserordentlich seltenen Fällen stattfinden wird, da die Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Erscheinens selbst nur zweier benachbarter offener Blüthen sehr gering ist. Ich selbst habe solche geöffnete Blüthen nicht gefunden. Durch die Güte einiger Botaniker aus Charkow kann ich hinzufügen, dass solche Blüthen in Central-Russland nicht gefunden worden sind *).

*) In den „Icones florae germaniae“ v. Reichenbach wird ***Juncus bufonius*** mit einigen geöffneten Blüthen abgebildet. Ist diese Abbildung nach der Natur gezeichnet?

Die von mir besprochene Pflanze hat auch dadurch Interesse, dass andere von mir untersuchte Arten von *Juncus (J. filiformis, J. lamprocarpus* und einige andere) nicht nur sich öffnende Blüthen, sondern auch klar ausgesprochene Protogynie haben, d. h. eine Vorrichtung zur Kreuzung besitzen.

St. Petersburg. 1870.

Circaea pacifica.

Von

P. Ascherson und **P. Magnus.**

Die in Bolander's Verzeichniss der Pflanzen aus der Gegend von San Francisco (vergl. unten Sp. 393) aufgeführte *Circaea lutetiana*, von welcher wir eine Anzahl Exemplare aus dem Museum von Florenz durch Prof. Parlatore's Güte zur Ansicht erhielten, gehört nicht dieser Art an, sondern ist mit der in d. Z. 1870 Sp. 782 aufgeführten Lyall'schen Pflanze aus British Columbia identisch; das nunmehr uns zu Gebote stehende, weitaus vollständigere Material hat uns gestattet, dieselbe als eine ausgezeichnete neue Art zu erkennen, deren Beschreibung wir hiermit vorlegen.

Circaea pacifica Aschs. u. Magnus.

Rhizoma stoloniferum, stolones filum emporeticum tenuius aequantes, apice demum in tuber ellipsoideum abrupte incrassati; caulis nunc $^1/_4$-pedalis bene, nunc 1-pedalis vel paullo altior parum ramosus, satis robustus, pilis brevibus plerumque deflexis parce puberulus; folia ovata, breviter acuminata, repando denticulata, petiolo longiusculo anguste alato laminan dimidiam-totam aequanti) plus minus hirtello insidentia, pallide virentia, compage raphidiis in sicis manifestissimis interstincta, superne in nervis parcissime hirtella; racemi (praeter flores 2—4 infimos, bracteis subfrondosis vel minutis praeditos) ebracteati, axi hirtello; flores magnitudine, sepalis coloratis, tubo brevissimo *C. alpinam* referentes, petala sinu rotundato bifida, basi attenuata; stigma bene capitatum; fructus pedicello patente (demum deflexo?) glabro plus duplo breviores, oblique piriformes, uniloculares, pilis mollibus apice recurvis satis dense obsitii.

Habitat in Americae borealis ditione pacifica, a 37—49° latitud. bor. in California nempe ad molendinum chartarium pr. San Francisco (Bolander!) in Columbia Britannica in montibus Galton ad 5000 pedes adscendens (Lyall!) et ad fluv. Frazer infer. (Lyall!) Floret in California Majo.

Diese Art würde in der a. a. O. Sp. 787 gegebenen Clavis in der Hauptabtheilung Uniloculares einzuschalten sein; dieselbe hätte nunmehr in 2 Abtheilungen, racemis bracteatis und racemis superne ebracteatis, zu zerfallen, in welche letztere nur *C. pacifica* zu stellen wäre. Die Bolander'schen Exemplare weichen von den Lyall'schen habituell beträchtlich ab, da sie niedrig, stark verzweigt und kleinblätterig sind, was wohl auf abweichenden Standort (nasses Geröll?) zurückzuführen sein dürfte; in allen wesentlichen Merkmalen stimmen beide, welche sich etwa zu einander verhalten wie die kleinen und grossen Exemplare von *C. alpina*, auf's Genaueste überein.

Litteratur.

A Catalogue of the Plants growing in the Vicinity of San Francisco. By **Henry N. Bolander** (Late State Botanist). San Francisco: A. Roman & Co., Publishers. Nos. 417 and 419 Montgomery Street. New-York 27 Howard Street. 1870. Quart. 43 S.

In dieser wie fast alle aus amerikanischen Officinen hervorgehenden Druckwerke nett ausgestatteten Schrift, welche übrigens den Habitus eines Extraabdrucks besitzt, bietet der durch seine Forschungen in der Flora Californiens rühmlich bekannte Verfasser als Ergebniss seiner Untersuchungen und der Mittheilungen zweier ebenfalls in der riesenhaft sich entwickelnden Hauptstadt des „Goldstaates" wohnhaften Botaniker, Dr. A. Kellogg und G. H. Bloomer, ein nach dem De Candolle'schen System geordnetes Verzeichniss der in der Umgegend von S. Francisco aufgefundenen Gewächse, welches auch die Kryptogamen mit Ausnahme der Pilze und Algen umfasst. Das Gebiet erstreckt sich an der Küste bis 100 engl. Meilen nördlich und südlich der Stadt, östlich reicht es bis zum Monte del Diablo (dem nördlichsten Gipfel der Kette, die die Küstenlandschaft von dem Thale des S. Joaquin-Flusses trennt). Dies Gebiet gliedert sich, wie Verf. andeutet, vom Strande landeinwärts fortschreitend in 3 Zonen, das Küstengebiet im engeren Sinne, das „redwood" (Wald von *Sequoia sempervirens* Endl.) und die „packlands". Das geologische Substrat, fast überall derselbe metamorphische Sandstein, ist ohne erheblichen Einfluss auf die Verschiedenheit der Vegetation. Das Verzeichniss enthält ausser den systematischen Namen der Pflanze nur hie und da deren englischen Namen, ferner den allgemeinen Standort; selten finden sich Notizen über Benutzung oder Verbreitung der betreffenden Art. Immerhin ist dies Verzeichniss, selbst in dieser knappen Fassung, eine sehr dankenswerthe Gabe für den Pflanzengeographen, da uns aus dem so äusserst wichtigen californischen Florengebiet noch kein einziges vollständiges Verzeichniss einer Localflora bekannt ist. Freilich macht dasselbe den Wunsch nach einer Flora von Californien, zu deren Bearbeitung Verf. durch seine eingehenden Forschungen wie durch seine Verbindungen mit den ersten Autoritäten Nord-Amerikas vor Allen befähigt wäre, besonders lebhaft rege. Bei Ausarbeitung derselben würden wohl auch europäische Herbarien zu berücksichtigen sein, in denen wohl noch manche von Sammlern der verschiedensten Nationen der oft besuchten Küsten Californiens gesammelte Art in der Verborgenheit schlummert. So hätten wir z. B. für das engere Gebiet der Localflora von S. Francisco die bei der ehemaligen russischen Niederlassung Ross nördlich von S. Francisco von Wosnersensky und bei Monterey südlich der Stadt von Edelstan Jardin gesammelte Meerphanerogame *Phyllospadix Scouleri* Hook. nachzutragen, welche übrigens sicher auch in der Bai von S. Francisco nicht fehlen wird und deren noch unbekannte männliche Blüthen wir den Nachforschungen des Verf. empfehlen. Der lebhafte Verkehr mit Europa hat natürlich auch viele Pflanzenarten aus unserem Welttheil an diese entfernten Gestade geführt, gegen deren Anzahl die wenigen bei uns eingebürgerten Pflanzen Californiens, wie *Collomia grandiflora* Dougl. und *Mimulus luteus* L., kaum in Betracht kommen.

Dr. *P. Ascherson.*

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar 1870. No. 4, Stockholm. 8°.

Ueber die von der Expedition der K. Corvette Josephine im letzten Sommer gesammelten Algen. Von J. G. Agardh. (p. 359, Tafel II.)

Die Expedition sammelte Algen an 4 Orten:

1) An der Küste von Portugal, bei Lissabon: ausser einer Form von *Calophyllis* (?) nichts bemerkenswerthes.

2) In der Sargasso-See: *Sargassum bacciferum.* Verf. bespricht hier die Ansichten v. Martens' über die Sargasso-See, worüber Ref. leider, wegen unvollkommener Sprachkenntniss, einen Bericht nicht zu geben vermag.

3) An den Azoren: 36 Arten, worunter eine neue kleine Form von *Callithamnion*, die als *C. baccatum* beschrieben und auf der beigegebenen Tafel, stark vergrössert, abgebildet wird. Die Diagnose derselben lautet: C. fronde nana repente, radiculis elongatis radicante, filis primariis cylindricis inferne dichotomis nudiusculis, superne opposite- aut verticillatim-ramulosis, ramuulis demum sphaericis fere uno articulo constantibus. — Hab. ad insulam Sta. Maria Azor. inter alias Algas immixta.

4) Im Hafen von Boston: *Laminaria longicruris* Delapyl., über welche Bemerkungen gegeben werden.

Beitrag zur Kenntniss der schwedischen Moosflora. Von Hjalmar Mosén.

(p. 397.) Aufzählung und Besprechung bemerkenswerther, vom Verf. gefundenen Hepaticae, Sphagna und Laubmoose.

(*Fortsetzung folgt.*)

Sammlungen.

Die Herren C. F. O. Nordstedt in Lund und L. J. Wahlstedt in Christianstad kündigen die Herausgabe einer Exsiccaten-Sammlung der Characeen Skandinaviens (Schweden, Norwegen, Dänemark und Finnland) an. Die Sammlung wird 3 Fascikel bilden und 120 Nummern stark sein. Der erste, 12 Species in 40 Nummern enthaltend, ist erschienen, der zweite soll in diesem Jahre ausgegeben werden. Subscriptionspreis 15 schwed. Reichsthaler.

Personal-Nachrichten.

Von Dr. Schweinfurth sind neuere Nachrichten (vom 20. Jan. 1871) eingetroffen, die diesmal leider recht ungünstig lauten. Eine zweite Niam-Niam-Reise ist wegen der kriegerischen Verhältnisse, die dort herrschen, nicht zu Stande gekommen; noch beklagenswerther ist aber der schwere Verlust, den der Reisende bei dem am 2. Dec. erfolgten Brande der Seriba Ghattas erlitten hat. Seine seit Juli gemachten Sammlungen und der grösste Theil seiner Ausrüstung wurden ein Raub der Flammen. Dr. S. begab sich von der Brandstätte nach der 11 Tagereisen nordwestlich, unter 8° N. Br., westlich vom Kosanga-Flusse, gelegenen Seriba Sibēr, dem Standlager der ägyptischen Truppen, um sich dort nothdürftig wieder auszurüsten und dann die Rückreise nach Chartum zu Lande, über Kordofan, anzutreten. Da er dort aber nicht das fand, was er erwartete, beabsichtigte er auf einem neuen Wege durch das noch unerforschte Land der Kredj (Fertit) wieder zur Seriba Ghattas zurückzukehren und dort die Barken abzuwarten, mit denen er dann im August in Chartum einzutreffen hofft.

F. A. W. Miquel.

Ueber Professor F. A. W. Miquel, dessen Tod die Bot. Zeitung d. J. (p. 112) berichtete, erhalten wir durch die Güte Prof. Rauwenhoff's nachstehende Lebensnachricht.

Miquel wurde am 24. October 1811 zu Neuenhaus in Hannover geboren, erhielt seinen ersten Unterricht durch seinen Vater Dr. med. Miquel, besuchte 1828—29 das Gymnasium zu Lingen und kam dann als Student auf die Universität Groningen. Von diesem Zeitpunkt an ist er Niederländer geblieben. Schon als Student zeichnete er sich auf botanischem Gebiete aus durch seine Bearbeitung der niederländischen Kryptogamen, welche als 2te Abtheilung von C. H. van Hall's Flora Belgii septentrionalis erschien. Ausserdem wurde ihm zweimal der Preis für die Lösung von Preisfragen (zu Leiden und zu Groningen) zuerkannt. Nachdem er im Mai 1833 die medicinische Doctorwürde erlangt hatte, nahm Miquel im November desselben Jahres eine Stellung als Hospitalarzt zu Amsterdam an, bereits 1835 aber wurde er, als de Vrise's Nachfolger, zum Lector der Botanik an der klinischen Schule in Rotterdam ernannt. Neben seiner Lehrthätigkeit und ärztlichen Praxis begann er in dieser Stellung ausgedehnte botanische Ar-

beiten, deren Resultate vornehmlich in folgenden Schriften veröffentlicht sind: Monographia generis Melocacti c. 11 Tab. — Commentatio de vero Pipere Cubeba. 1839. — Observationes de Piperaceis et Melastomaceis 1840. — Monographia Cycadearum c. 8 Tab. 1843. — Systema Piperacearum. — Genera et Species Cycadearum. — Sertum exoticum. — Observationes de ovulo et embryonibus Cycadearum — und Illustrationes Piperaceearum mit 92 von Verhuell gezeichneten Tafeln.

Am 7. Juli 1846 als Professor an das Athenaeum illustre zu Amsterdam berufen, konnte er sich nun ganz seiner Lieblingswissenschaft, auf deren Gebiete er sich bereits einen berühmten Namen erworben hatte, widmen. Mit Vorliebe beschäftigte er sich mit den tropischen Pflanzenformen. Dass er jedoch auch andere Gebiete der Wissenschaft mit Erfolg cultivirte, zeigen z. B. seine Abhandlung über „de fossiele planten van het Kryt in Limburg", welche er als Mitglied der geologischen Commission der Niederlande schrieb, und seine populäre Schrift „Beschouwingen over de Delfstoffen der Aarde."

Während seines Aufenthaltes in Amsterdam veröffentlichte Miquel mehrere grössere Werke, nämlich: Analecta botanica Indica, 3 Theile, — Stirpes Surinamenses selectae, mit 65 Tafeln, und die Flora Indiae batavae, das Hauptwerk für die Flora des indischen Archipels, in 4 Theilen, von denen der 4te, die Flora von Sumatra, auch in das Deutsche übersetzt ist.

Nach 13jährigem Wirken zu Amsterdam nahm Miquel einen Ruf an die Universität Utrecht an und übernahm diese Professur den 28. Sept. 1859. Kurze Zeit darauf (1862) wurde er zum Director des Reichsherbarium in Leiden ernannt. Die letztere Stellung machte ihm die reichen Schätze dieser Sammlung zugänglich und gab ihm auf's Neue Veranlassung, sein Talent für Pflanzenbeschreibung zur Geltung zu bringen. In den Annales Musei Lugduno-Batavi begann er, die Bearbeitung des bis dahin zu wenig bekannten Materials zu veröffentlichen, zum Theil mit Hülfe tüchtiger Mitarbeiter, den grössten und schwierigsten Theil der Arbeiten jedoch selbst übernehmend. Ein vor kurzem von seiner Hand erschienenes Verzeichniss der in dem Herbar enthaltenen japanischen Pflanzen (Catalogus Musei botanici Lugduno-Batavi. Pars. I. Flora japonica. Hagae comit. 1870. 220 p. 8°) zeigt den

Reichthum der dort vorhandenen Sammlungen. Neben diesen umfangreichen und andauernden Arbeiten lieferte sein Fleiss noch eine Anzahl anderer Werke: Choix de plantes rares ou nouvelles cultivées dans le jardin botanique de Buitenzorg; Prolusio florae Japonicae, und andere Schriften über die Gewächse dieses merkwürdigen Landes; De Palmis Archipelagi Indici; De Cinchonae speciebus etc. Von einem neuen Werke „Illustrations de la Flore de l'Archipel Indien", war eben die erste Lieferung vollendet, als seine schon seit einiger Zeit wankende Gesundheit seine Angehörigen und Freunde mit Sorge zu erfüllen begann. Nach mehrwöchentlichem Leiden (in Folge eines Abscesses in der Leber) verschied er den 23. Januar 1871, tief betrauert von seinen Angehörigen, seinen zahlreichen Freunden und Schülern, welche in ihm ebensosehr einen treuen Gatten und Vater, einen trefflichen Lehrer und Freund verlieren als die niederländische Academie und sein Vaterland eine ihrer hervorragendsten Koryphäen und Zierden.

Miquel's wissenschaftliche Verdienste brauchen den Lesern ds. Zeitg. gegenüber nicht ausführlicher hervorgehoben zu werden. Diejenigen, welche das Glück hatten, mit ihm persönlich zu verkehren, zollten ungetheilte Bewunderung seiner Vielseitigkeit, seinem hellen wissenschaftlichen Blick, seinem echt wissenschaftlichen Wesen, die ja auch im Auslande wie in seinem Vaterlande allgemein anerkannt waren. Miquel war von der Regierung zum Vorsitzenden der wissenschaftlichen Commission für die Revision der niederländischen Pharmacopöe ernannt, welche umfangreiche Aufgabe er noch kurz vor seinem Tode beendigte, jedoch nicht mehr publicirt sehen konnte. Die meisten wissenschaftlichen Gesellschaften Europa's zählten ihn unter ihre Mitglieder, auch solche, welche die Mitgliedschaft nur selten an Ausländer verleihen, wie die Schwedische, die Bayerische Academie der Wissenschaften, die Linnéische Gesellschaft zu London etc. Die Universität Groningen ernannte ihn den 24. Mai 1850 honoris causa zum Doctor der Naturwissenschaften (Matheseos Magister, Philosophiae Naturalis Doctor). Der Niederländische Löwen-Orden, der schwedische Nordstern-Orden, der österreichische Franz-Josephs-Orden waren ihm verliehen.

Am 3. April d. J. starb zu Warrington der britische Bryologe William Wilson, 72 Jahre alt.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 24. 16. Juni 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Göppert, Wann stirbt die durch Frost getödtete Pflanze. — Philippi, Ueber Cortezia cuneifolia und Flotovia excelsa. — **Litt.:** Schroeter, Uebersicht der in Schlesien gefundenen Pilze I. — Lotos, 20. Jahrgang. — **Neue Litt.** — **Pers.-Nachr:** Dodel. — A. Falck †. — **Anzeige.**

Wenn stirbt die durch Frost getödtete Pflanze, zur Zeit des Gefrierens oder im Moment des Aufthauens?

Von

H. R. Göppert

in Breslau.

Die Frage, in welchem Zeitraume wohl eine durch Frost getödtete Pflanze stirbt, ob während des *Gefrierens* und *Gefrorenseins* oder im *Moment des Aufthauens*, ist bis jetzt noch keineswegs auf irgend eine Weise mit Entschiedenheit beantwortet worden. Gärtnerischen besonders bei Nachtfrösten im Frühjahr gemachten Erfahrungen zufolge soll dem Erfrieren von zarten Obstbäumen verschiedener Art wirksam vorgebeugt werden, wenn man sie nur möglichst langsam aufthauen lässt und daher namentlich vor directem Sonnenlicht bewahrt. Das *Aufthauen* sei gefährlicher, meint man, als das *Gefrieren*. Exacte Beobachtungen hierüber besitzen wir eigentlich nicht. Sie sind auch sehr schwer anzustellen und durch gewichtige Gegenversuche zu erhärten, insbesondere von der Wirkung der stärkeren Erkältung durch Ausstrahlung gegen wolkenlosen Himmel zu sondern. Wenn man das Wirken der Natur im Grossen zu Rathe zieht, wie in allen solchen Fällen geschehen muss, gewinnt diese Ansicht nicht an Wahrscheinlichkeit. Welche enormen Verluste müsste alljährlich die Vegetation erleiden, wenn ihre Existenz auf eine so eng begrenzte Widerstandssphäre angewiesen wäre. Denn jähen Wechsel der Temperatur erleben wir in jedem Winter und in jedem Frühjahre. Wer vermöchte Anpflanzungen von irgend einem Umfange an einem kalten Morgen vor den Folgen des jähen Hereinbrechens der Sonnenstrahlen zu schützen. Die bis jetzt nur selten vorkommenden Beschädigungen durch Frühjahrsfröste müssten zur Regel werden, während sie jetzt doch nur ausnahmsweise vorkommen. In zahlreichen, bereits von mir 1829/30 angestellten und im gegenwärtigen Winter wiederholten Versuchen gelang es mir nicht, die gefroren gewesenen Pflanzen zu retten, obschon ich sie unmittelbar aus der kalten Luft in Eis und Schnee brachte und möglichst langsam aufthauen liess. Inzwischen fehlt es nicht an mit noch anderen Pflanzen als mit Bäumen gemachten Erfahrungen und Versuchen (L. C. Treviranus, Karsten, Hoffmann und Julius Sachs), die zu einem dem meinigen entgegengesetzten Resultate führten. Obschon sich vielleicht diesen Erfahrungen hie und da noch eine andere Seite abgewinnen liesse, worauf ich hier nicht näher eingehen will, so bleibt es für die Entscheidung einer so bedeutsamen Frage immerhin misslich genug, wenn positive und negative Resultate einander gegenüberstehen. Vielleicht könnte sie dennoch herbeigeführt werden, wenn man Pflanzen fände, die schon im Moment des Gefrierens die Zeichen des Todes erkennen liessen. Dazu bietet sich aber wenig Aussicht dar, da man es einer gefrorenen Pflanze eben nicht ansieht, ob sie nach dem Aufthauen lebend bleibt oder schon den Keim des Todes in sich trägt. Zahlreiche Versuche mit buntblätterigen Pflanzen, zu denen ich mich

zuerst wandte, führten zu keinem Ziel, doch erreichte ich es endlich auf einem anderen Wege. Clamor Marquart hat schon vor längerer Zeit in einigen tropischen Orchideen (*Phajus grandifolius* und *Calanthe veratrifolia*) Indigo entdeckt, der aber bekanntlich in der lebenden Pflanze nicht als solcher, sondern als farbloses Indigoweiss (auch Schunk als Indican) vorkommt und erst nach dem Tode des Gewächses als blauer Farbestoff erscheint. Wenn man die milchweissen Blüthen der letzteren Pflanze zwischen den Händen quetscht, werden sie *augenblicklich blau*, welches Verhalten ich in Vorlesungen benutze, um die Natur und Entstehung des Indigo's zu demonstriren *). Wenn man die Blüthen gefrieren lässt, gleichviel bei welchem Grade (ich versuchte — 3 bis — 16°), so färben sie sich während des Gefrierens anfänglich blass blau, dann immer dunkler, das Labellum der Blüthe und Operculum am dunkelsten, während die *Pollenmassen*, aber diese nur *allein*, ihre natürliche gelbliche Farbe sowohl während dieses Vorganges als nach dem Aufthauen behalten. Das Labellum ist also reicher an Chromogen als die anderen Theile, die Pollenmasse enthält gar nichts davon. *Der Frost spielt hier die Rolle eines Reagens und zwar eines empfindlicheren, als die Chemie in diesem Falle aufzuweisen vermag.* Die Blüthenstengel mit den weissen Bracteen färben sich ebenfalls blau. Eben so die grossen schönen Büthen von *Phajus grandifolius* mit den äusserlich weissen, innerhalb braunen Blättern und oberhalb violett gefärbtem Labellum und die Blüthen von *Phajus Wallichii* mit nüancirt orangefarbigem Labellum, nur die Pollenmassen behalten wie bei *Calanthe* ihre natürliche gelbliche Farbe. Die Laubblätter beider Pflanzen werden namentlich bei hohen Kältegraden anfänglich hellgrün und durchscheinend, dann dunkel stahlblau und nach dem Aufthauen dunkel schwarzblau. Die Blätter von *Ph. maculatus* und *Ph. cupreus*, die augenblicklich nicht blühen, zeigten dieselbe Erscheinung. Nicht gefrorene Blätter zwischen Papier in einem Zimmer bei + 14° getrocknet, zeigten erst nach 8 Tagen jene dunkle Färbung, woraus hervorgeht, wie intensiv der chemische Einfluss der Kälte war. Dass das auch auf die sorgfältigste Weise veranstaltete Aufthauen in Eis und Schnee keine Restitution bewirkte, habe ich wohl kaum nöthig noch anzuführen. Blätter und Blüthen entliessen, wie dies bei allen durch Frost getödteten Pflanzen geschieht, etwas Flüssigkeit, welche die nächste Partie des Schnees blau färbte. Auf eine interessante Weise wird diese durch die Kälte bewirkte chemische Analyse durch die Art des Verwelkens oder allmählichen Absterbens von eben noch vorliegenden Blüthen von *Phajus grandifolius* bestätigt. Das Labellum bläut sich zuerst zugleich mit dem Operculum, dann folgen ziemlich gleichzeitig die übrigen fünf Hüllblättchen, zuletzt erst das Ovarium und Gynostemium. Ich glaube nicht, dass man einen schlagenderen Beweis für die Entscheidung der in Rede stehenden Frage als das Resultat dieser Versuche noch aufzufinden vermöchte, dem ich aber mit Rücksicht auf das oben angeführte Verhalten der Vegetation im Grossen eine allgemeine Bedeutung beilege und es somit als Regel annehme, dass der *Tod beim Erfrieren schon während des Gefrierens, also durch directe Wirkung der Kälte* und nicht erst beim Aufthauen oder in Folge des Aufthauens erfolge. Die chemische Wirkung durch die blaue Färbung oder die Bildung des Indigo's tritt also hier erst nach der Vernichtung des Lebens oder *Beseitigung* der *Lebenskraft* ein, welche *die chemischen Processe in der lebenden Pflanze beherrscht.* Wenn man noch andere dem Pflanzenleben besonders feindliche Stoffe, worunter auser den Gasen besonders flüchtige Flüssigkeiten nach meinen Erfahrungen gehören, obenan Schwefelkohlenstoff, ätherische Oele, Aether einwirken lässt, erhält man gleiche Resultate. Blüthen genannter Orchideen, eingetaucht in diese Flüssigkeiten (Schwefelkohlenstoff, Wachholderöl, Schwefeläther), wurden ebenfalls blau. Sie reagirten also auf Indigo, obschon sie selbstverständlich sonst eben nicht als Reagentien auf diesen Stoff anzusehen sind. Concentrirte Lösungen von salzsaurem Morphium und salpetersaurem Strychnin brachten jene Wirkungen nicht hervor, ganz entsprechend den Erfahrungen, welche ich schon vor vierzig Jahren über den Einfluss dieser Narkotika gemacht habe, worauf ich hoffe, später noch einmal zurückkommen zu können.

Breslau, im Januar 1871.

*) Mein Herr College Löwig, dem ich die Blüthen zur Prüfung vorlegte, erklärte sich ebenfalls für den Indigogehalt derselben.

Einige Bemerkungen über Cortezia cuneifolia und Flotovia excelsa.

Von

Dr. R. A. Philippi
in Santiago de Chile.

1. Cortezia cuneifolia Cav.

Cavanilles hat in seinen Icones vol. IV. pag. 52. no. 415. tab. 377 das Genus *Cortezia* auf ein Gewächs der Pampas von Buenos Aires gegründet und dem Eroberer Mexico's zu Ehren benannt, welches offenbar zu den *Cordiaceen* gehört und durch seine keilförmigen, steifen, an der Spitze in drei breite, kurz dreieckige Zähne auslaufende Blätter sogleich auffällt. Es scheint, dass Niemand seitdem diese *Cortezia* gesehen hat, und ist die Beschreibung in DeCandolle's Prodromus (vol. IX. p. 512) wohl nur aus Cavanilles entnommen, mit dem Unterschied, dass Herr DeCandolle derselben die Zeichen ♄ u. ♃ giebt, d. h. sagt sie sei ein Strauch oder *Baum*, während Cavanilles sich begnügt zu sagen: „caulis erectus, 4—5 pedalis." Ende Octobers habe ich von einem Manne aus Mendoza, welcher Herrn Dr. Segeth hierselbst lebende Thiere von dort nebst einigen Schlangen u. s. w. in Spiritus brachte, auch ein Päckchen ziemlich schlecht getrockneter dortiger Pflanzen erhalten, unter denen sehr wenig brauchbares, zu meiner grossen Freude aber mehrere fruchttragende Exemplare der *Cortezia* waren, welche demnach also auch wohl in der Provinz Mendoza vorkommt. Da ich den Mann nicht selbst zu sprechen bekam, kann ich leider den Fundort nicht genauer angeben. Ich bin hierdurch in den Stand gesetzt, die Beschreibung von Cavanilles in einigen Punkten zu vervollständigen und zu berichtigen.

Was zunächst die Grösse anbetrifft, so sind mehrere Exemplare nur vier bis fünf *Zoll* hoch, die Pflanze ist höchstens ein Halbstrauch, vielleicht unter Umständen ein Strauch, aber schwerlich jemals ein Baum. Aus einer holzigen, dunkelbraunen, fast schwarzen, einfachen und über fusslangen Wurzel entspringen mehrere aufrechte, nur am Grunde etwas verzweigte Stengel von der angegebenen Grösse. An ein paar Früchten sass noch die verwelkte Blumenkrone. Der zur Blüthezeit enge Kelch ist zur Zeit der Fruchtreife napfförmig und inwendig dicht mit seidenglänzenden anliegenden Haaren bekleidet. Die Frucht ist keine „bacca disperma", wie Cavanilles angiebt, sondern eine drupa quadrilocularis tetrasperma, mit dünnem Fleisch und einem sehr harten Stein, aber sie zeigt äusserlich zwei Furchen, und es kommt oft genug vor, dass sich nur zwei oder drei Eichen entwickeln. Noch öfter fand ich in der Höhle des Steins statt der Saamen eine Larve, wahrscheinlich von Bruchus. Die Samen sind sehr ölig und ihre äussere Samenhaut ist weiss und glatt.

2. Flotovia excelsa.

In DeCandolle's Prodromus vol. VII. p. 12 lesen wir: *Fl. excelsa*, arborea, capitulis dense et breviter spicatis; involucri squamis dorso tomentosis, sexserialibus; flosculis (semper?) abortu diclinis. ♄. In Chili circa Valparaiso. — *Chuquiraga excelsa* Don. phil. Mag. 1832. p. 394. — Guill. Arch. 2. p. 468. (Beide Werke existiren in Santiago nicht.) — Arbor 30—60 pedalis, trunco 9 pedes crasso.

In Gay's historia fisica i politica de Chile vol. III. p. 282 ist die Art nicht aufgenommen, im Gegentheil lesen wir: „Es ist ohne Zweifel ein Irrthum, dass *Fl. excelsa* als bei Valparaiso vorkommend aufgeführt wird.

Vor einigen Jahren erzählte mir ein Herr Ovalle, dass in seiner Besitzung, die freilich nicht ganz nahe bei Valparaiso, aber doch in der Provinz d. N. liegt, ein merkwürdiger Baum existire, von dem kein zweites Exemplar in der Provinz, und so viel er wisse, in ganz Chile bekannt sei, und theilte mir auch einige Zweige, aber ohne Blüthen oder Früchte mit. Dieselben erinnerten mich sogleich an *Flotovia diacanthoides*, allein Herr Ovalle behauptete, der Baum trage kleine, violette Blumen. Im Anfang des Decembers d. J. bekam nun Herr Fr. Seybold hier von demselben Herrn Ovalle einige blühende Zweige, und so wurde es uns leicht zu entdecken, dass der Baum die *Flotovia excelsa* ist, wenn auch die oben gegebene Beschreibung im Prodromus nicht ganz zutrifft. So sind z. B. unsere Blumen Zwitter, und die Schuppen der Hülle stehen eher in drei Reihen, wie bei *Fl. diacanthoides*, als in sechs. Wir haben jetzt hingeschickt, um Exemplare sammeln zu lassen, und werden so bald im Stande sein, unseren Freunden in Europa von dieser seltenen Art mittheilen zu können. Das Wunderbare ist, dass offenbar bis jetzt nur der eine Baum bekannt ist, denn der von Don beschriebene, 30—60

Fuss hohe, mit einem Stamm, dessen Durchmesser 9 Fuss beträgt, ist kein anderer als der im Landgut des Herrn Ovalle wachsende. Wie soll man dies erklären? Es ist nicht wohl anzunehmen, dass der Baum früher in zahlreichen Exemplaren existirt habe, und bis auf das eine ausgerottet sei, und vermuthe ich vielmehr, dass er bald nach der Eroberung Chile's, sei es aus Peru, sei es aus einer der argentinischen Provinzen dorthin gebracht sei, und demnach noch in einem dieser Länder wildwachsend gefunden werden wird.

Santiago, den 16. December 1870.

Dr. R. A. Philippi.

Litteratur.

Uebersicht der in Schlesien gefundenen Pilze, zusammengestellt von **Dr. Schroeter** und **Dr. phil. W. G. Schneider.**

I. *Chytridiacei*, *Saprolegniei*, *Peronosporei*, *Mucorinei*, *Ustilaginei* und *Uredinei*. Aus den Berichten über die Thätigkeit der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft im Jahre 1869 und im Jahre 1870.

Die Vff. haben sich die wichtige und dankenswerthe Aufgabe gestellt, ein vollständiges Bild der Pilzflora Schlesiens zu liefern, das um so werthvoller ist, als sie im Gegensatze zu vielen anderen solchen Aufzählungen das reichliche Material zugleich mit gewissenhafter und scharfer Kritik sichten und ordnen.

In dem ersten Theile (Bericht über die Thätigkeit der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft im Jahre 1869) werden die *Chytridiaceen*, *Saprolegnieen*, *Perrnosporeen* und *Mucorineen* aufgezählt. Unter den *Chytridiaceen* wurden namentlich 11 Arten aus der Gattung *Synchytrium* auf 15 Nährpflanzen in Schlesien beobachtet; die neuen Arten darunter sind dem Leser dieser Zeitschrift bekannt (s. Bot. Ztg. 1870, Sp. 173 — 176). Unter den *Saprolegnieen* wird als eine neue Art *Saprolegnia dioica* Schroet. angeführt, von der leider keine Beschreibung beigegeben ist (die *Saprolegnia dioica* Pringsh. in dessen Jahrb. für wissenschaftliche Botanik Bd. II. pag. 206 scheint der Autor entweder nicht zu kennen, oder er hält sich berechtigt, sie in eine andere Gattung zu verweisen). Von *Peronosporeen*, die Dr. Schneider speciell zusammengestellt hat, wurden 41 Arten beobachtet, und viele Arten auf bemerkenswerthen Nährpflanzen, so z. B. *Per. effusa* Grev auf *Viola tricolor* L. und *Erythraea pulchella* Fr. — Zu den *Mucorineen* werden merkwürdiger Weise *Empusa* und *Tarichium* Cohn gerechnet, über deren Vorkommen in Schlesien der Leser in Bot. Ztg. Sp. 188 und Sp. 631 berichtet findet; die dort erwähnte *Empusa Jassi* ist hier zu *Empusa Muscae* Cohn, die *Empusa Aulicae* zu *Empusa radicans* Brefeld gezogen.

Im 2ten Theile (im Berichte über die Thätigkeit der botan. Section der Schles. Gesellsch. im Jahre 1870) liefert Dr. Schroeter eine Zusammenstellung der *Ustilagineen* und *Uredineen*. Unter den *Ustilagineen* sind *Ustilago umbrina* auf *Gagea pratensis*, die Gattung *Geminella*, ausgezeichnet durch die zu zwei verbundenen Sporen, von denen nur eine keimt, mit den Arten *Gemin. Delastriana* Schroet. auf *Veronica arvensis* L. und *Gem. foliicola* auf *Carex rigida* Good., *Sorisporium Junci* auf *Juncus bufonius* und *Sorisporium bulbosum* auf *Panicum crus galli* neu aufgestellt und genau beschrieben.

Die grosse Fülle der *Uredineen* wird vorgeführt in einer eigenthümlichen auf Bau und Entwickelungsgeschichte basirten systematischen Anordnung, auf die näher einzugehen bei dem grossen Interesse des Gegenstandes gestattet sei.

Die *Uredineen* werden in drei grosse Hauptabtheilungen vertheilt. Die erste *Phragmidiacei* wird characterisirt durch meist vorhandene *Spermogonien* und *Aecidien*, durch die ganz getrennten oder nur durch gallertartige Zwischensubstanz vereinigten Teleutosporen und das gewöhnlich vierzellige und vier Sterigmen erzeugende Promycelium; hierher werden gerechnet die Gattungen *Uromyces*, *Puccinia*, *Gymnosporangium*, *Endophyllum*, *Triphragmium*, *Phragmidium*, *Xenodochus*. — Die zweite Abtheilung *Melampsorei* ist gegründet auf das Fehlen der *Spermogonien* und *Aecidien*, auf die zu einem festen Lager unter einander verschmolzenen Teleutosporen mit gewöhnlich vier Sterigmen führenden Promycelium und auf die unter einem Peridium befindlichen, mit stacheligem Episporium versehenen *Uredo*-Sporen; hierhin sind *Melampsora*, *Cronartium* und *Calyptospora* Kühn gestellt. *Calyptospora* ist hier jedenfalls sehr heterogen und dürfte diese Gattung am natürlichsten aus den *Uredineen* ausgeschieden und zu den *Basidiomyceten* in die Nähe von *Exobasidium* gestellt werden. Desto natürlicher erscheint dem Referenten die Zusammenstellung von *Cronartium* und *Melampsora*, und wenn auch einzelnen *Melampsora-*

Arten, wie z. B. *Melampsora salicina* (s. Tulasne Second Mémoire sur les Urédinées in Ann. d. sc. nat. 4e Sér. Bot. Tome 2. pg. 98) ein *Peridium* um den Uredolagern abgeht, so treten dort an dessen Stelle keulenförmige Paraphysen auf. — Die dritte Abtheilung *Coleosporei* wird characterisirt durch die keulenförmigen, aus mehreren reihenweise über einander stehenden Zellen gebildeten Teleutosporen, deren Promycelium nur eine einzelne Sporidie abschnürt; hierunter werden *Coleosporium* und *Chrysomyxa* zusammengefasst. Aber nach den Untersuchungen von M. Reess (s. Bot. Ztg. 1865, pg. 387 und Verhandl. der naturforschenden Gesellschaft zu Halle Bd. XI. Die Rostpilzformen der deutschen Coniferen pg. 31. Anm. 2) und denen von Willkomm (Mikroskopische Feinde des Waldes, Th. II) theilt sich das Promycelium von *Chrysomyxa* in vier Zellen, von denen jede je ein Sterigma bildet, und passt daher *Chrysomyxa* nicht zu dieser Characteristik. Das, was in *Chrysomyxa* und *Coleosporium* wesentlich übereinstimmt, dass nämlich die Zellen der Teleutosporen und des Stieles derselben nicht scharf von einander geschieden sind, sondern in einander übergehen, findet sich nicht hervorgehoben; aber dieses letztere zeigt auch *Xenodochus* und scheint Ref. daher am natürlichsten die Abtheilung der *Coleosporei* aufzugeben und diese beiden Gattungen den *Phragmidiacei* einzureihen.

Die gattungsreichen *Phragmidiacei* zertheilt der Verf. nun weiter in zwei Abtheilungen, nämlich in die *Pucciniei*, characterisirt durch die mit farblosem Protoplasma erfüllten Sporidien, wozu *Uromyces*, *Puccinia* und *Gymnosporangium* gezogen werden (aber bei *Gymn. fuscum* [D. C.] Cerst. sind die Sporidien mit lebhaft orangerothem Farbstoff dicht erfüllt. Ref.), und in die *Phragmidiacei*, gegründet auf die mit orangerothem Protoplasma erfüllten Sporidien, zu denen *Endophyllum*, *Triphragmium*, *Phragmidium* und *Xenodochus* gestellt sind. Diesen letzteren dürften am natürlichsten *Coleosporium* und *Chrysomyxa* angereiht werden, deren Sporidien ebenfalls durch das *Uredineen*-Pigment gefärbten Inhalt haben.

Unter den Gattungsdiagnosen ist bemerkenswerth, dass zu *Phragmidium* Lk. als Aecidiumfrucht *Caeoma miniatum* gezogen wird, und zwar mit richtiger Hervorhebung des Fehlens der Paraphysen bei *Caeoma*. Ref. muss dazu bemerken, dass er seit 1867 in mehreren Gärten Berlins jährlich an denselben Rosenstöcken *Phragmidium* auftreten sieht, ohne jemals an denselben *Caeoma* bemerkt zu haben, und dass er im kgl. botanischen Garten zu Berlin einen mit *Caeoma* *) behafteten Rosenstock kennt, der nie *Phragmidium* zeigte. — Scharfsinnig bemerkt der Verf. bei *Melampsora*, dass wahrscheinlich *Uredo Circaeae*, *U. Pirolae* und *U. Vaccinii* **) zu *Melampsora*-Arten gehören.

Die artenreichen Gattungen *Uromyces* und *Puccinia* theilt der Verf. hauptsächlich nach den bei den einzelnen Arten auftretenden Fruchtformen und den biologischen Verhältnissen der Arten ein. So vertheilt er *Uromyces* in vier grosse Abtheilungen, nämlich:

a) *Euuromyces*. Der Generationswechsel ist ein vollkommener; *Spermogonien-*, *Aecidien-*, *Uredo-* und *Uromyces*sporen folgen einander; *Uredo* überall braun mit stacheligem Episporium; z. B. *Uromyces appendiculatus* (Pers.) *Ur. Phaseolorum* (D. C.), *U. Geranii* Kze.

b) *Hemiuromyces*. Generationswechsel noch unvollkommen, nur *Uredo-* und *Uromyces*sporen bekannt, *Aecidium* und *Spermogonien* noch unbekannt (wahrscheinlich nur übersehen).

Die in der Klammer beigefügte Meinung des Verf. möchte Referent noch in der Weise modificiren, dass wahrscheinlich, wenigstens bei einem Theile der angeführten Arten, ein heteröcischer Generationswechsel Statt hat; so ist ihm dieses z. B. im äussersten Grade wahrscheinlich von *Uromyces Dactylis* Otth. und *Urom. Alchemillae* (D. C.).

c) *Uromycopsis*. *Spermogonien* und *Aecidien* auf derselben Nährpflanze, wie der *Uromyces*, aber meist auf getrennten Individuen. *Uredo*-Fruchtform unbekannt.

Einzige Art *Urom. scutellatus* (Pers.).

d) *Micruromyces*. Generationswechsel fehlt. Nur *Uromyces*-Sporen bekannt.

z. B. *Urom. Ornithogali* (Kz. u. Schm.), *Ur. Muscari* (Dub.).

Analog ist die Gattung *Puccinia* eingetheilt in folgende Sectionen.

---

*) Léveillé, Bonorden und Fuckel neuerdings (Symb. mycol. pg. 43) ziehen dieses Caeoma zu Coleosporium und in der That ähnelt es sehr den Stylosporen des letzteren. Ich habe aber nie Teleutosporen in den Lagern von Caeoma miniatum gefunden. Ref.

**) Fuckel, der diese Art unter Caeoma aufführt in Symb. mycologicae pg. 42 giebt von ihr oben bei der Gattungsbeschreibung an, dass sie zweierlei Sporen habe, während er hingegen die so characteristische Peridie nicht erwähnt. Ich habe immer nur einerlei Sporen gesehen und zwar etwas ovale, die meistens mit geringen punktförmigen Warzen besetzt sind und einen röthlich-gelben Inhalt führen. Ref.

a) *Eupuccinia*. Generationswechsel vollständig; *Spermogonien-*, *Aecidien-*, *Uredo-* und *Puccinia*-Sporen auf einander an derselben Nährpflanze folgend.

z. B. *Pucc. Epilobii* D. C., *P. reticulata* dBy., *P. Violae* D. C.

b) *Heteropuccinia*. Generationswechsel vollständig, aber *Spermogonien* und *Aecidien* einerseits, *Uredo* und *Puccinia* andererseits auf verschiedenen Nährspecies gebildet.

Hierhin *Pucc. graminis* Pers., *P. straminis* Fuck. und *P. coronata Corda* (? vgl. Rabenhorst in Hedwigia 1866, pg. 115, nach dem *Pucc. coronata Corda* eine andere auf *Luzula* vorkommende Art ist, und diese die *Pucc. sertata* Prenss. ist. Ref.)

c) *Hemipuccinia*. Generationswechsel unvollkommen bekannt; nur *Uredo* und *Puccinia*, die auf derselben Nährpflanze auftreten. — *Aecidien* werden vielleicht noch aufgefunden; die Arten vertheilen sich dann wahrscheinlich in die beiden vorhergehenden Gruppen.

z. B. *Pucc. acundinacea* Hedw., *Pucc. punctum* Lk., *Pucc. Nolitangere* Corda.

d) *Pucciniopsis*. Generationswechsel unvollkommen, *Aecidien* und *Spermogonien* einerseits, *Puccinia* andererseits auf getrennten Individuen derselben Nährspecies. *Uredo* unbekannt.

Hierhin *Pucc. Adoxae* D. C., *P. Anemones* Pers., *P. Saxifragarum* Schl. So wird *Pucc. Anemones* Pers. von *Pucc. Pruni* D. C., deren Teleutosporen eine so grosse Aehnlichkeit haben, weit getrennt, da sie in gut unterschiedene Hauptsectionen verwiesen sind.

e) *Micropuccinia*. Generationswechsel fehlt, nur *Puccinia*-Sporen bekannt. Diese fallen leicht ab, sind ungestielt und keimen erst nach längerer Ruhezeit, wenn die Nährpflanze längst abgestorben ist.

Hierher *Pucc. Pruni* D. C., *P. Betonicae* D. C., *P. Aegopodii* Lk., *P. conglomerata* Schm. u. Kz., *P. Asari* Lk.

f) *Leptopuccinia*. Generationswechsel fehlt; nur *Puccinia*-Sporen sind bekannt. Diese stehen in festen runden Räschen, haften der Nährpflanze fest an und keimen noch auf der grünenden Pflanze kurz nach ihrer Reife.

Hierher *Pucc. Caryophyllearum* Wallr. (dazu *Pucc. Dianthi* Tul.), *Pucc. Herniariae* Lasch., *P. Circaeae* Pers., *P. Chrysosplenii* Grev., *P. Syngenesiarum* Lk., *P. Millefolii* Fuck., *P. Glechomae* D. C.

Die Analogie der Sectionen von *Uromyces* und *Puccinia* liegt auf der Hand und mit Recht bemerkt der Verf., dass sich vielleicht natürlicher die analogen Unterabtheilungen beider Gattungen zu besonderen genera (od. zu Sectionen einer grossen Gattung) zusammenfassen liessen. Die Gattungen *Puccinella* Fuck., *Trachyspora* Fuck., *Pucciniastrum* Otth. u. s. w. nimmt er, wie schon aus dem Gesagten folgt, nicht an.

Mit grosser Sorgfalt sind die einzelnen Species studirt und giebt der Verf. zu jeder eine kurze und treffende Beschreibung und zählt genau die Nährpflanzen auf, auf denen jede im Gebiete beobachtet wurde. Durch diese Beschreibungen rechtfertigt der Verf. mit Klarheit seine Artenauffassung. Es ist dies besonders hervorzuheben gegenüber dem Verfahren Fuckel's, der in seinen Symbolae mycologicae einfach fast jede auf einer anderen Nährpflanze vorkommende *Uredinee* als besondere Species aufführt, ohne dass er es in den meisten Fällen und grade stets bei den nahe verwandten Arten für der Mühe werth hielte, durch eine Beschreibung oder Angabe des Unterschiedes von bekannten Arten seine Artenauffassung zu rechtfertigen, vergl. z. B. die l. c. angeführten *Uromyces*-Arten auf *Papilionaceae*, die *Puccinia*-Arten auf *Compositae* und *Umbelliferae*, die *Coleosporium*-Arten auf *Compositae* u. A. Bei der Nomenclatur hält Dr. Schroeter mit Recht, im Gegensatze zu Fuckel, an dem Species-Namen fest, der zuerst der Teleutosporenform gegeben wurde, mit Beibehaltung der betreffenden Autorität.

Von neuen Arten werden beschrieben *Uromyces punctatus* Schroet. auf *Astragalus*, *Ur. striatus* Schroet. auf *Genista*, *Medicago* und *Trifolium*, *Puccinia obtusa* Schroet. auf *Salvia verticillata*, *Pucc. sessilis* Schneid. auf *Phalaris arundinacea*, *Phragmidium fusiforme* Schroet. auf *Rosa alpina*, *Melampsora guttata* Schroet. auf *Galium*.

In einem Anhange werden diejenigen *Uredineen* aufgeführt, deren Teleutosporen noch nicht bekannt sind, darunter noch *Uredo Prunellae*, von der Dr. Schneider unterdessen die zugehörigen *Uromyces*-Teleutosporen und das *Aecidium* kennen lehrte. Schliesslich wird noch auf eine Reihe von Brandpilzen hingewiesen, die wohl noch im Gebiete gefunden werden könnten.

Referent kann diese Besprechung nicht schliessen, ohne den lebhaften Wunsch auszusprechen, dass die Verf., unter dem Beistande der schlesischen Botaniker recht bald eine ebenso kritisch ge-

haltene Aufzählung der anderen Pilzgruppen folgen lassen möchten. *P. Magnus.*

Nachträgliche Bemerkung.

Bei *Triphragmium Ulmariae* ist der Spermatien abschnürende Fruchtträger sehr eigenthümlich und einfach gebaut. Auf relativ ziemlich grossen Flecken erheben sich nämlich die Sterigmen dicht gedrängt zwischen den Epidermiszellen und schnüren an ihrer freien Oberfläche, nur von der hin und wieder gesprengten und abgehobenen Cuticula bedeckt, die Spermatien ab; da, wo die Cuticula noch fest anliegt, werden von den senkrecht gegen die Cuticula gerichteten, dicht gedrängten Hyphen, die den fertilen Sterigmen ganz ähnlich ausgebildet sind, zur betreffenden Zeit wenigstens keine Spermatien abgeschnürt. Es fehlt diesen Fruchtträgern daher eine eigene obere Wandung und können sie deshalb nicht als Spermogonien sensu strictiori bezeichnet werden, wie sie die meisten Autoren, z. B. Tulasne und Schröter, kurzweg nennen. Insofern die Sterigmen nur vom Boden entspringen, schliessen sich dieser Bildung am nächsten die Spermogonien von *Aecidium elatinum* und *Puccinia Anemones* an (cf. de Bary in Botan. Zeitg. 1867, pg. 263). Ref.

Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften. Herausgegeben vom naturhistorischen Verein „Lotos" in Prag. Redigirt von Dr. V. R. v. Zepharovich. Zwanzigster Jahrgang. Prag, Verlag des naturhistorischen Vereins Lotos. 1870.

Dieser Jahrgang der bekannten Zeitschrift, welche unter der Redaction des bekannten Mineralogen Ritter von Zepharovich sehr wesentlich gewonnen hat, enthält folgende botanische Originalaufsätze:

Čelakovský, Ueber eine verkannte *Veronica*. S. 10. *V. hederifolia* L. v. *triloba* Opiz, später vom Autor irrig für *V. Lappago* Schrk. gehalten; vom Typus durch kurzgestielte (Fruchtstiel nur 1—2 mal so lang als der Kelch), mit grösserer dunkler blauer Corolle versehene Blüthen verschieden. Diese bisher nur bei Prag beobachtete Form wurde im Frühjahr 1871 auch bei Franz. Buchholz unweit Berlin von Dr. P. Magnus und Freiherrn H. v. Türckheim gefunden und vom Ref. daselbst gesammelt.

Derselbe, Botanische Berichtigungen. S. 59. *Serapias athensis* Hoquart, eine auch dem berühmten Verfasser der Orchideae europaeae unbekannte Pflanze, ist nach Exemplaren des Wallrothischen Herbars (von denen eins in Thüringen gesammelt wurde) eine pelorienartige Missbildung von *Orchis Morio* L. *Lathyrus frigidus* Schott u. Kotschy ist ein *Pisum* und zwar *P. Aucheri* Jaub. u. Sp. [Der verdiente Monograph der Vicieen Alefeld, hatte bereits vor längerer Zeit die Kotschy'sche Pflanze als *Pisum* erkannt und zunächst in dieser Zeitung 1860 S. 204 *P. frigidum* benannt; später stellte er die Identität mit der Jaubert'schen Art (Bonplandia 1861 S. 126 u. 237) als sehr wahrscheinlich hin, (er hätte sie mit Sicherheit aussprechen können, hätte er nicht in Walpers' Repert. II, p. 885 im Character der Section *Alophotropis* die von ihm in der Art-Diagnose vermisste Bestimmung *folia unijuga*, *petiolo mucronato* übersehen), und zeigte endlich am letzteren Orte das Zusammenfallen mit *Orobus formosus* Stev., so dass der definitive Name *Pisum formosum* (Stev.) Alef. geworden ist. Ref.] *Potentilla multijuga* Lehm. = *Horkelia cuneata* Lindl. — *Thalictrum medium*, von Roth irrig bei Saaz angegeben, ist das allerdings ebenfalls für Böhmen neue *T. simplex* L. Dagegen ist das von Presl an der Elbe in Böhmen angegebene *T. galioides* sehr wahrscheinlich nur Form von *T. angustifolium*.

F. Mardetschläger, die Cyperaceen des Budweiser Kreises und insbesondere des Krumauer Gebietes. Beachtenswerth erscheinen die bereits von Čelakovský in d. Z. 1871 Sp. 44 erwähnten *Scirpus Michelianus* und *Carex stenophylla*, wogegen Ref. das Vorkommen von *Scirpus fluitans* bei Goldenkron bezweifeln muss; ebenso das von *Carex supina* auf Wiesen bei Budweis.

Čelakovský, Notiz über zwei höchst interessante botanische Funde in Böhmen. S. 176. *Silene longiflora* Ehrh. bei Leitmeritz (neu für das Gebiet von Koch's Synopsis) von Mayer, und *Thesium rostratum* M. u. K. bei Lukavic zw. Pilsen und Klattau im Zliner Forstrevier zufälliger Weise von einem Forstbeamten aufgegriffen; am Standorte bemerkte Čelakovský die ebenfalls aus Böhmen noch nicht bekannte *Festuca vaginata* W. K.

Derselbe, Notiz über *Orchis montana* Schmidt. S. 177. Dieselbe ist nicht, wie Reichenbach und nach ihm natürlich alle späteren Schriftsteller angenommen, ein älteres Synonym der *Platanthera chlorantha* Custer, sondern nach

einer auf der Prager Universitätsbibliothek aufbewahrten Abbildung, *P. bifolia* var. *brachyglossa* Wallr. (= b) *densiflora* Dreier), während *Orchis bifolia* Schmidt der zarteren Form, var. *macroglossa* Wallr. (= *laxiflora* Dreier) entspricht.

Ausserdem empfehlen wir der Beachtung des Lesers zwei Aufsätze von Prof. A. Vogl über Pfeilgifte (S. 89, 105) und über den Thee (S. 169 u. 191), welche in anziehender Weise den jetzigen Standpunkt der Forschung darlegen.

Dr. *P. Ascherson.*

Neue Litteratur.

The Journal of botany, brit. and foreign, ed. by B. Seemann, assist. by Baker and Trimen. Vol. IX., No. 98—101, Februar — Mai 1871. Enthält an Originalien: Dyer u. Trimen, Ueber Polygonum nodosum. — Hance, Ueber die sog. „Oliven" Südchina's (Canarii spp). — Baker, Monographie der Gattg. Xiphion. — Hiern, Ueber die Formen und die Verbreitung der Section Batrachium von Ranunculus. — Dickie, Bemerkungen über die Verbreitung von Algen. — More, Ein Supplement zur „Flora Vectensis". — Broome, Scleroderma Geaster Fr., ein neuer brit. Pilz. — Hance, Sertulum Chinense sextum, eine sechste Decade neuer chines. Pflanzen. — Dyer, Bemerkungen über Pflanzen aus der Nachbarschaft von Oxford.

Flora 1871. No. 8. Harz, Ueber die Vorgänge bei der Alkohol- und Milchsäuregährung.

Buch, O., Ueber Sklerenchymzellen. 8. Bresl., Kern's V. 6 Sgr.

Hohenbühel-Heufler, L. v., Franz v. Mygind, d. Freund Jacquin's. 8. Wien (Gerold's S.). 8 Sgr.

Martius, C. F. B. de, Flora Brasiliensis sive enumeratio plant. in Brasilia hactenus detect. Fasc. 50. Fol. Lpzg., (F. Fleischer). 19 Thlr.

Godman, F. Du Cane, Natural History of the Azores, or Western Islands. 8vo. cloth. 9 s.

Johnstone, W. G., British Sea-Weeds. 4 vols. royal 8vo. cloth. £5. 5 s.

Mivart, St. George, On the Genesis of Species. 8vo. pp. 312, cloth. 9 s.

Duschak, M., Z. Botanik d. Talmud. 8. Pest. Lpz., (Zander). $^2/_3$ Thlr.

Langmann, J. Fr., Flora d. Grossherzogth. Mecklenburg. 3. Aufl. 8. Schwerin, Schmale. $^5/_6$ Thlr.

Ohlert, A., Zusammenstellg. d. Lichenen d. Provinz Preussen. 4. Danzig, Weber. 24 Sgr.

Rohrbach, P., Beiträge z. Kenntniss einiger Hydrocharideen. 4. Halle, Schmidt. 1 Thlr. 24 Sgr.

Weiss, Ch. E., Fossile Flora d. jüngsten Steinkohlenformation u. d. Rothliegenden im Saar-Rhein-Geb. 2. Hft. 1. Hälfte. 4. Bonn, Henry. 2 Thlr.

Wolff, E., Aschen-Analysen v. landw. Producten etc. 4. Berl., Wiegandt u. H. 3 Thlr.

Personal-Nachrichten.

Dr. Arnold Dodel hat sich als Docent der Botanik an der Universität und dem Polytechnicum zu Zürich habilitirt. Seine Inauguraldissertation: Der Uebergang des Dicotyledonen-Stengels in die Pfahlwurzel, 1. Theil, mit 8 lithogr. Tafeln, wird in dem VIII. Bande von Pringsheim's Jahrbüchern erscheinen und ist aus diesem auch separat abgedruckt.

Am 3. Januar d. J. starb in Lund der Mitherausgeber der Botaniska Notiser Dr. Carl Martin Alfred Immanuel Falck, geboren zu Gladsax am 30. October 1844.

Von **R. Friedländer & Sohn**, Berlin, Friedrichsstr. 101, ist zu ermässigtem Preise zu beziehen:

Nymann, C. F.

Sylloge Florae europaeae, s. Plantarum Vascularium Europae indigenarum enumeratio.

Cum supplemento. 2 voll. Oerebroae 1854-65. 4 num. cart.

Statt $6^5/_6$ Thaler für $2^2/_3$ Thlr.

Diese Preisherabsetzung wird nur kurze Zeit bestehen, da der Vorrath nur gering.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 25. 23. Juni 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Hildebrand, Experimente und Beobachtungen an trimorphen Oxalis-Arten. — Prantl, Ueber einen neuen Blüthenfarbstoff. — **Litt.:** Wagner, Illustrirte deutsche Flora. — **Neue Litt.** — **Anzeige.**

Experimente und Beobachtungen an einigen trimorphen Oxalis-Arten.

Von

Friedrich Hildebrand.

Als ich vor einigen Jahren in den Monatsberichten der Berliner Akademie *) auf den Trimorphismus, wie er sich in den Blüthen vieler Arten der Gattung *Oxalis* zeigt, aufmerksam machte, musste ich bedauern, dass mir nicht von einer oder der anderen der trimorphen Arten alle drei Formen lebend zu Gebote standen, um daran genauere Beobachtungen und Experimente über die Verhältnisse der Fortpflanzung anstellen zu können. Nur an *Oxalis rosea* **), deren langgriffelige Form allein, soviel ich erfahren habe, in unseren botanischen Gärten sich findet, konnte ich einige Experimente anstellen. Inzwischen ist die schön und reich blühende gelbe *Oxalis Valdiviana* in allen ihren drei Formen in die Gärten gekommen, ausserdem hat Fritz Müller aus Brasilien mir Samen mehrerer trimorpher *Oxalis*-Arten geschickt, von denen eine mit weissen Blüthen im hiesigen botanischen Garten gut gedieh, während die anderen Arten leider nicht aufgingen; auch die Knöllchen, welche von anderen trimorphen *Oxalis*-Arten und zwar von den drei verschiedenen Formen von Fritz Müller genommen waren, hatten leider durch die Reise ihre Keimkraft verloren. Es standen mir also nur die zwei genannten Arten zu Gebote, an denen ich nun in den beiden letzten Jahren folgende Beobachtungen anstellte.

*) Monatsber. der Berl. Akad. 1866, p. 352.

**) l. c. p. 372.

1. Oxalis Valdiviana.

Die *Oxalis Valdiviana* lässt sich sehr leicht aus Samen ziehen und scheint grosse Neigung zu haben, bei uns ein Unkraut zu werden, indem sich in diesem Jahre im hiesigen botanischen Garten an dem Ort, wo die Pflanze im vergangenen Jahre gestanden, mehrere Exemplare in den Ritzen von Mauerwerk vorfanden und lustig blühten; ihre Samen springen ungeheuer weit bei der Reife aus den Kapseln vermöge der bekannten Einrichtung ihrer Haut fort und geben noch in demselben Jahre eine zweite Generation um die Mutterpflanze herum, die bei günstigem Herbste es noch bis zur Blüthe bringt. Der Fleck, wo eine Anzahl von Pflanzen beisammen im Freien kultivirt wurden, war im September des letzten Jahres rings von jungen Pflanzen umgeben, und zwar in einem Umkreise von über 10 Fuss Entfernung von der Mutterpflanze. — Nachdem im Frühjahr von den jüngeren Pflanzen eine Anzahl in Töpfe gesetzt worden, blieben diese so lange im Freien stehen, bis die ersten Blüthen sich entfalteten, worauf ich dieselben in ein luftiges Gewächshaus stellte und einen Gazekasten darüber deckte, durch den das Licht nicht sehr abgehalten wurde, in welchen hingegen kein Insekt oder ein stärkerer Luftzug einen Zutritt fand. Unter diesem Abschluss von Insekten und Wind blühten die Pflanzen nun üppig weiter, so dass ich wohl mit Recht vermuthen konnte, dass Bestäubungsexperimente mit Erfolg gekrönt sein würden, und ich nun zu diesen überging. Es

sei noch hinzugefügt, dass die *Oxalis Valdiviana*, wenn sie einmal zur Blüthe gekommen und dabei üppig vegetirt, sich in der Blüthe so wenig stören lässt, dass sich, wenn man sie aus dem Boden reisst und nicht gar zu sehr der austrocknenden Sonne aussetzt, noch viele Tage hindurch fort und fort neue Blüthen an diesen ausgerissenen Pflanzen entfalten.

Die zahlreichen und zeitraubenden Bestäubungsexperimente stellte ich an dieser Pflanze nun in der Weise an, dass ich alles zu vermeiden suchte, was die Genauigkeit der Erfolge beeinträchtigen konnte; namentlich wurden die verschiedenen Bestäubungsarten nicht nur alle an jedem einzelnen der zu den Experimenten benutzten Exemplare vorgenommen, um den etwaigen Einfluss der Individualität auszugleichen, sondern auch an den Blüthen eines und desselben Blüthenstandes, und hier wiederum in der verschiedensten Reihenfolge, um zu vermeiden, dass ein an einer der ersten Blüthen eines Blüthenstandes gebildeter Fruchtansatz als die Ursache davon erschien, dass die folgenden Blüthen bei anderer Bestäubung keine Früchte ansetzten. So wurden namentlich und nachdem sich herausgestellt hatte, dass bestimmte Bestäubungen fruchtbringend waren, andere nicht, diese letzteren immer zuerst an den Blüthenständen vorgenommen, die ersteren an den später aufgehenden Blüthen, und das Resultat war, dass an diesen Blüthenständen immer die ersten Blüthen abfielen und nur die letzten in der bezeichneten Weise bestäubten Frucht ansetzten. Die verschiedene Art der Bestäubung wurde bei den einzelnen Blüthen mit verschiedenfarbigen Fäden angemerkt und hierdurch jeder Verwechselung vorgebeugt; in dieser Weise war die möglichste Genauigkeit erreicht. Die mühsame und bei den *Oxalis*-Blüthen vielfach schwierige Entfernung der Antheren glaubte ich bei den Experimenten unterlassen zu dürfen, nachdem ich festgestellt hatte, dass bei dem Abschluss der Insekten niemals Pollen aus den Antheren herausgelangte, niemals fand ich unter dem Gazekasten eine Blüthe, die sich selbst bestäubt hätte, und von vier Blüthen, an denen ich keine künstliche Bestäubung vornahm, erhielt ich keine einzige Frucht, ein Beweis, dass hier entweder in der That gar keine Bestäubung statt gehabt hatte, oder doch wenigstens dafür (wenn man den Pollenfall aus den Antheren auf die benachbarten Narben für möglich halten will), dass die hier einzig mögliche Selbstbestäubung, auch hier, wie in den anderen durch Experimente festgestellten Fällen, zu keiner Fruchtbildung führte.

Die Resultate der künstlich vorgenommenen Bestäubungen mögen nunmehr zuerst in ihren Einzelheiten aufgeführt und dann in einer übersichtlichen Tabelle zusammengestellt werden.

a. Langgriffelige Form.

1) Die Narben von 28 Blüthen der langgriffeligen Form wurden mit den oberen Antheren der kurzgriffeligen Form bestäubt; in Folge davon setzte jede Blüthe Frucht an, und in den so erzeugten einzelnen Kapseln waren gute Samen in folgender Anzahl enthalten:

11. 15. 14. 10. 9. 15. 11. 13. 11. 11.
15. 13. 10. 14. 12. 12. 13. 6. 5. 8.
15. 14. 15. 13. 15. 12. 8. 13.

Die 28 Kapseln enthielten hiernach zusammen 333 Samen, also jede einzelne durchschnittlich davon 11,9.

2) 21 Blüthen der langgriffeligen Form wurden bestäubt mit den oberen Antheren der mittelgriffeligen Form; jede Bestäubung war fruchtbringend. Die erzeugten einzelnen Kapseln enthielten folgende Anzahl guter Samen:

12. 4. 7. 13. 12. 13. 14. 13. 12. 13. 12.
12. 13. 12. 15. 10. 10. 13. 10. 14. 13.

Es waren demnach in den 21 Kapseln 252 Samen enthalten, also durchschnittlich in jeder einzelnen 12 Samen.

3) 21 langgriffelige Blüthen wurden mit dem Pollen ihrer eigenen oberen Antheren bestäubt, und es ergab sich in keiner eine Fruchtbildung, während 2 in gleicher Weise bestäubte Blüthen Kapseln mit 5 und 6 Samen erzeugten. Wenn wir diese beiden letzten Fälle nicht als in Folge eines Versehens von den vorhergehenden 21 abweichend ansehen wollen, so ergiebt sich immerhin für den Erfolg der genannten Bestäubungsart bei den 23 Blüthen auf jede einzelne die verschwindend kleine Anzahl von 0,48 Samen.

4) 14 langgriffelige Blüthen, bestäubt mit ihren eigenen unteren Antheren, ergaben alle keine Frucht.

5) 17 langgriffelige Blüthen, bestäubt mit den oberen Antheren von anderen langriffeligen Blüthen anderer Individuen, brachten keine Frucht.

6) 12 langgriffelige Blüthen, mit den unteren Antheren langgriffeliger Blüthen anderer

Exemplare bestäubt, ergaben gleichfalls keine Frucht.

7) Von 16 langgriffeligen Blüthen, die mit den unteren Antheren der kurzgriffeligen Form bestäubt wurden, waren 15 fruchtlos, während eine eine Kapsel mit 1 Samen entwickelte, also kommt hier auf jede Bestäubung als Erfolg die Samenanzahl von 0,006.

8) 9 langgriffelige Blüthen, mit den unteren Antheren der mittelgriffeligen Form bestäubt, ergaben alle keine Frucht.

Endlich zählte ich 59 Blüthen, die unbestäubt geblieben waren und alle ohne Fruchtbildung abfielen.

Wir sehen hier also bei der langgriffeligen Form, dass von den 8 möglichen Bestäubungsarten fast allein die von Darwin „legitim" genannten, d. h. diejenigen fruchtbringend waren, bei denen die Vereinigung zwischen verschiedenen Formen und zwar denjenigen Organen vorgenommen wurde, welche bei den drei verschiedenen Formen auf gleicher Höhe stehen; die anderen Bestäubungsarten, die illegitimen, erzeugten meist gar keine Frucht, nur in wenigen, verschwindend geringen Ausnahmen war eine Fruchtbildung bemerkbar — welches Resultat mit demjenigen, wie es Darwin an der langgriffeligen Form von *Lythrum Salicaria**) erhielt, vollständig übereinstimmt. Die beiden fruchtbringenden Bestäubungsarten erzeugten in jeder Kapsel im Durchschnitt eine fast gleiche Anzahl von Samen, nämlich 12 und 11,9.

b. Mittelgriffelige Form.

9) Es wurden 38 Blüthen der mittelgriffeligen Form mit den oberen Antheren von langgriffeligen Blüthen bestäubt und setzten alle Kapseln an, welche folgende Anzahl von Samen enthielten:

11. 15. 7. 10. 10. 10. 14. 11. 8. 10. 12.
10. 10. 15. 9. 8. 12. 12. 13. 15. 12. 12.
13. 11. 13. 14. 9. 14. 14. 12. 14. 8.
12. 9. 13. 8. 10. 10.

In den 38 Kapseln waren also 430 Samen enthalten; durchschnittlich war demnach hier der Erfolg von jeder Bestäubung die Anzahl von 11,3 Samen.

10) 23 mittelgriffelige Blüthen wurden mit den unteren Antheren der kurzgriffeligen Form bestäubt, alle setzten Frucht an und die einzelnen Kapseln enthielten die Samenanzahl von:

13. 12. 12. 10. 12. 9. 8. 10. 10. 12. 3.
14. 3. 15. 13. 12. 12. 13. 8. 11. 8. 11. 8.

In den 23 Kapseln waren hiernach zusammen 239 Samen enthalten, also war der Erfolg jeder Bestäubung durchschnittlich die Anzahl von 10,4 Samen.

11) 29 mittelgriffelige Blüthen, bestäubt mit ihren eigenen oberen Antheren, gaben alle keine Frucht.

12) Von 21 mittelgriffeligen Blüthen, bestäubt mit ihren eigenen unteren Antheren, gaben 20 keine Frucht, nur 1 setzte eine Kapsel mit 6 Samen an.

13) 23 mittelgriffelige Blüthen wurden mit den oberen Antheren anderer mittelgriffeliger Blüthen bestäubt, aber alle Bestäubungen blieben fruchtlos.

14) 9 mittelgriffelige Blüthen, mit den unteren Antheren anderer mittelgriffeliger Blüthen bestäubt, ergaben gleichfalls keine Fruchtbildung.

15) 16 mittelgriffelige Blüthen wurden mit den unteren Antheren von langgriffeligen Blüthen bestäubt und gaben alle keine Frucht.

16) Von 16 mittelgriffeligen Blüthen, die mit den oberen Antheren der langgriffeligen Form bestäubt worden, gaben 14 keine Frucht, und nur 2 eine Kapsel mit je 3 und 2 Samen.

Alle von mir ganz unbestäubt gelassenen mittelgriffeligen Blüthen setzten keine Frucht an; es wurden deren an den zum Experiment benutzten Exemplaren 159 gezählt.

Auch hier, bei der mittelgriffeligen Form, sehen wir fast ausschliesslich die legitimen, d. h. die beiden Bestäubungen fruchtbar, welche mit den Antheren vorgenommen wurden, die in den beiden anderen Formen mit den Narben der mittelgriffeligen Form auf gleicher Höhe stehen, und zwar sind auch hier die Anzahlen der dabei durchschnittlich erzeugten Samen ziemlich gleich, nämlich 11,3 und 10,4. Die übrigen, illegitimen Verbindungen sind fast ganz unfruchtbar, welches Resultat von demjenigen abweicht, wie

*) Darwin, On the sexual relations of the three forms of Lythrum Salicaria; in Journ. of the Linn. Soc. Botany Vol. VIII, p. 181.

es Darwin bei der Bestäubung der mittelgriffeligen Form von *Lythrum Salicaria**) erhielt, indem hier nur die Verbindung mit den eigenen unteren Antheren ganz unfruchtbar war, während die drei anderen illegitimen Bestäubungsarten (mit den unteren Antheren der langgriffeligen Form, den oberen der kurzgriffeligen und den eigenen oberen mehr oder weniger fruchtbringend sich zeigten.

c. Kurzgriffelige Form.

17) 18 kurzgriffelige Blüthen wurden mit den unteren Antheren der langgriffeligen Form bestäubt, in Folge dessen alle Frucht ansetzten und in den einzelnen Kapseln sich folgende Anzahl von Samen ausbildete:

10. 15. 10. 8. 12. 13. 6. 12. 15. 12. 15.
7. 11. 10. 12. 10. 8. 11.

In den 18 Kapseln fanden sich demnach zusammen 197 Samen, so dass jede Bestäubung durchschnittlich 11 Samen hervorgebracht hatte.

18) Die 10 kurzgriffeligen Blüthen, welche mit den unteren Antheren mittelgriffeliger Blüthen bestäubt wurden, setzten alle Früchte an und die so erzeugten einzelnen Kapseln enthielten folgende Samenanzahl:

14. 9. 8. 10. 8. 8. 14. 13. 14. 15.

Es waren also in den 10 Kapseln zusammengenommen 113 Samen enthalten, so dass hier der Erfolg einer jeden Bestäubung durchschnittlich die Bildung von 11,3 Samen war.

19) Nach Bestäubung von 13 kurzgriffeligen Blüthen mit ihren eigenen oberen Antheren bildete sich keine einzige Frucht.

20) Ebensowenig nach der Bestäubung von 17 kurzgriffeligen Blüthen mit ihren eigenen unteren Antheren.

21) 8 kurzgriffelige Blüthen, mit den oberen Antheren anderer kurzgriffeliger Individuen bestäubt, gaben gleichfalls keine Frucht, ebenso wie

22) bei Bestäubung von 5 kurzgriffeligen Blüthen mit den unteren Antheren anderer kurzgriffeliger Individuen keine Fruchtbildung eintrat.

23) 4 kurzgriffelige Blüthen mit den oberen Antheren von mittelgriffeligen Blüthen bestäubt, gaben auch keine Frucht.

*) Darwin l. c. p. 182.

24) Ein Gleiches geschah nach der Bestäubung an 3 kurzgriffeligen Blüthen mit den oberen Antheren langgriffeliger Blüthen.

Endlich setzten alle unberührt und daher unbestäubt gelassenen kurzgriffeligen Blüthen, deren 76 gezählt wurden, keine Frucht an.

Hiernach ist das Verhältniss bei der kurzgriffeligen Form ganz dasselbe wie bei der langgriffeligen und mittelgriffeligen: nur die legitimen, d.h. die beiden Bestäubungsarten waren fruchtbringend, welche mit den unteren Antheren der mittelgriffeligen und langgriffeligen Form vorgenommen wurden, also zwischen Organen, die in den verschiedenen Formen auf gleicher Höhe sich befinden, während die anderen 6 Bestäubungsarten, die illegitimen, für die Fruchtbildung ganz nutzlos waren. Ein gleiches Resultat erhielt Darwin bei der Bestäubung der kurzgriffeligen Form von *Lythrum Salicaria* *). Die beiden fruchtbringenden Bestäubungen erzeugten in den Kapseln durchschnittlich fast gleiche Samenmengen, nämlich 11 und 11,3.

Um nun aus diesen 24**) Bestäubungsarten das allgemeine Resultat zusammenstellen zu können, wird die Sache durch folgende Tabelle übersichtlicher werden. Zur Vermeidung der langen Worte: langgriffelig etc. ist hier zur Bezeichnung der Bestäubungsweise der Formen untereinander die Lage der Antheren (a) und der Griffel mit den Narben (n) durch die Stellung der Buchstaben a und n angedeutet, und es sind die beiden Buchstaben der zwei zur Bestäubung benutzten Formen fett gedruckt, welche die mit einander in Vereinigung gebrachten Organe bezeichnen, so dass beispielsweise:

n		**a**
a	c	a
a		n

bedeutet, dass die langgriffelige Form mit den oberen Antheren der kurzgriffeligen bestäubt wurde.

*) Darwin l. c. p. 183.

**) Genau genommen hätten noch 6 andere Bestäubungsarten, also im Ganzen deren 30, vorgenommen werden können, nämlich an jeder Form mit den oberen und unteren Antheren anderer Blüthen eines und desselben Individuums, da aber weder die strenge Selbstbestäubung noch die Bestäubung von Blüthen gleichförmiger Individuen untereinander als fruchtbringend sich herausstellt, so würde auch die erstgenannte zwischen letzteren beiden Bestäubungsarten in der Mitte liegende sicherlich das gleiche Resultat geliefert haben.

Tabelle I. Erfolg der Bestäubungen.

Art der Bestäubung.	Anzahl der bestäubten Blüthen.	Anzahl der dadurch erzeugten Kapseln.	Durchschnittsanzahl der aus jeder Blüthe erzeugten Samen.
1) **n** **a** a c a a n	28	28	11,9
2) **n** **a** a c n a a	21	21	12
3) **n** **a** a	23	2	0,48
4) **n** a **a**	14	0	0
5) **n** n a c **a** a a	17	0	0
6) **n** n a c a a **a**	12	0	0
7) **n** a a c **a** a n	16	1	0,006
8) **n** a a c n a **a**	9	0	0
9) a n **n** c **a** a a	38	38	11,3
10) a a **n** c **a** a n	23	23	10,4
11) **a** **n** a	29	0	0
12) a **n** **a**	21	1	0,3
13) a **a** **n** c n a a	23	0	0
14) a a **n** c n a **a**	9	0	0
15) a n **n** c a a **a**	16	0	0
16) a **a** **n** c a a n	16	2	0,3
17) a n a c a **n** **a**	18	18	11
18) a a a c n **n** **a**	10	10	11,3
19) **a** a **n**	13	0	0
20) a **a** **n**	17	0	0
21) a **a** a c a **n** n	8	0	0
22) a a a c **a** **n** n	5	0	0
23) a **a** a c n **n** a	4	0	0
24) a n a c **a** **n** a	3	0	0

Aus dieser Tabelle wird es ersichtlich, dass bei *Oxalis Valdiviana* unter den 24 verschiedenen Bestäubungsarten, die an den 3 Formen vorgenommen wurden, alle homomorphen Vereinigungen, sowohl innerhalb einer und derselben Blüthe als zwischen gleichformigen Blüthen verschiedener Individuen für die Fruchtbildung

von keinem oder doch einem verschwindend kleinen Erfolge waren. Ein Gleiches fand bei der Hälfte der heteromorphen Vereinigungen statt, von welchen letzteren nur diejenigen fruchtbringend waren, die zwischen Organen vorgenommen wurden, welche sich in den verschiedenformigen Blüthen auf gleicher Höhe befanden, und welche schon oben nach dem Vorgange Darwin's „legitim" genannt sind — im Gegensatz zu allen übrigen der „illegitimen".

In dem Erfolge dieser 6 fruchtbringenden Verbindungen war kein besonders grosser Unterschied bemerkbar, da die Durchschnittszahl der in jeder Kapsel erzeugten Samen

bei der langgriffeligen Form 11,9 und 12,
bei der mittelgriffeligen „ 11,3 und 10,4,
bei der kurzgriffeligen „ 11 und 11,3

war. Der Hauptsache nach haben wir hier also dieselben Resultate erhalten, wie Darwin bei seinen Bestäubungen von *Lythrum Salicaria*, nur dass bei letzterer Pflanze ausser den soeben genannten 6 legitimen Bestäubungsweisen auch noch 2 andere der illegitimen bei der mittelgriffeligen Form fruchtbringend waren, und dass überhaupt bei dieser letzteren Form die Anzahl der erzeugten Samen eine grössere war als bei den anderen beiden Formen. Im allgemeinen ist jedoch die grosse Aehnlichkeit in den Bestäubungserfolgen bei *Oxalis Valdiviana* mit denen von *Lythrum Salicaria* einleuchtend, weshalb ich es unterlassen darf, mich noch weiter über diesen Punkt zu verbreiten, indem Darwin in seiner Schrift über *Lythrum* schon näher darauf eingegangen.

(***Beschluss folgt.***)

Notiz über einen neuen Blüthenfarbstoff.

Von

Dr. K. Prantl.

Es wird allgemein angenommen, dass die meisten gelben Blüthen ihre Farbe einem an körniges Plasma gebundenen, in Wasser unlöslichen Farbstoffe, dem Anthoxanthin verdanken. Gelegentliche Beobachtungen führten mich nun darauf, dass nicht bloss bei *Dahlia* (s. Hildebrand in Pringsh. Jahrb. III, p. 64) und *Papaver alpinum* (s. Rosanoff, Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Cherbourg XIII, p. 211) die gelbe Färbung von einem gelösten Pigment herrührt, sondern dass ein ähnliches Vorkommen noch bei einer nicht unbedeutenden Anzahl anderer Pflanzen stattfindet.

Betrachtet man z. B. ein Blüthenblatt von *Primula acaulis* oder *elatior*, so findet man, dass die Zellen der beiderseitigen Epidermis homogen gelb gefärbt sind; erhitzt man die Blüthen mit Wasser, so geben sie den Farbstoff vollständig (mit Ausnahme des durch Anthoxanthin gefärbten Fleckens an der Basis des Saumes) an dasselbe ab; in Alkohol wird der Farbstoff ebenfalls vollständig ausgezogen und der Verdunstungsrückstand löst sich in Wasser zu einer klaren gelben Flüssigkeit. Gegen das Plasma der Zellen verhält sich der gefärbte Zellsaft genau wie Anthocyan. Durch Glycerin contrahirt sich der Primordialschlauch; nach längerer Einwirkung wird er getödtet und der Farbstoff tritt aus; dasselbe erfolgt sofort auf Zusatz von Alkohol oder verdünnten Säuren. Dieser neue Farbstoff, den ich einstweilen als Anthochlor bezeichnen will, zeigt ganz ähnlich, wie das Anthocyan, Farbenwechsel je nach der sauren oder alkalischen Reaction der Lösung; nur beschränkt sich derselbe hier auf verschiedene Töne von Gelb. Der wässerige Auszug der Primelblüthen reagirt neutral; durch Zusatz von Kali wird er bräunlichgelb, durch vorsichtige Neutralisation mit Salzsäure kehrt der ursprüngliche Ton wieder zurück; durch weiteren Säurezusatz wird derselbe noch heller mit einem leisen Stich in's Grünliche. Unter dem Mikroskope lässt sich ein Hellerwerden durch Säure nicht constatiren und ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass der Zellsaft, wenigstens bei *Primula*, sauer reagirt. Starke Schwefelsäure ruft auch einen dunkleren Ton hervor. Ausserdem muss bemerkt werden, dass in den gelb gefärbten Zellen schwache Gerbstoffreaction (mit doppeltchromsaurem Kali braune, mit Eisenchlorid olivengrüne Färbung) eintritt.

Der nämliche Farbstoff findet sich auch in den Blüthen der neuholländischen Acacia-Arten, deren eigenthümliche Verhältnisse bereits von Hildebrand l. c. besprochen, aber nicht genügend aufgeklärt wurden.

Bei *Acacia falcata* enthalten die Epidermiszellen der Oberseite der Blüthenblätter, sowie die Zellen der Staubfäden jene von Hildebrand beschriebenen, vom übrigen Zelllumen scharf getrennten gelben Massen; dieselben füllen im Querdurchmesser die Zelle ganz aus; in der Längsrichtung aber werden sie bald auf

beiden, bald nur auf der einen Seite vom farblosen Zellsafte begrenzt. Die Begrenzungsfläche ist meistens convex gegen den farblosen Theil der Zelle, seltener eben, nur höchst selten concav. Bei genauer Einstellung bemerkt man an der zugekehrten (sowie auch, aber schwieriger, an der abgekehrten) Wand der Zelle einen Streifen von theilweise körnigem Plasma, welcher ziemlich genau die Sehne jenes Bogens (sowohl des convexen als des concaven) darstellt. Auf Zusatz von Kalilauge oder Alkohol wölbt sich der Begrenzungsbogen noch stärker, plötzlich vertheilt sich dann der Farbstoff gleichmässig über beide Theile der Zelle, im ersteren Falle unter Annahme eines dunkleren Tons. Durch Kochen mit Wasser wird der gelbe Farbstoff ausgezogen, und die Lösung verhält sich dann genau wie Anthochlor. Daraus geht mit Sicherheit hervor, dass die Zelle durch eine Plasmawand in zwei (oder drei) Vacuolen getheilt wird, von denen die eine farblos ist, die andere aber Anthochlor und, wie sich sogleich zeigen wird, Gerbstoff enthält. Damit stimmt auch die Entwickelungsgeschichte überein; der jüngste Zustand, den ich antreffen konnte, bestand darin, dass der Zellinhalt ganz gelb gefärbt ist und im Wandbeleg einzelne Vacuolen auftreten, welche nach und nach heranwachsen und dann den farblosen Theil der Zelle darstellen. Die Zellen der unteren Epidermis bei genannter *Acacia*, sowie die Zellen beider Oberhäute bei *Acacia montana* enthalten ganz ähnliche Massen, welche sich nur durch Farblosigkeit von den eben besprochenen unterscheiden und einen eigenthümlichen Glanz besitzen. Die Untersuchung zeigte nun, dass sie genau dieselben Eigenschaften besitzen, wie die von Nägeli und Schwendener (d. Mikroskop p. 492) beschriebenen Gerbstoffmassen in der Rinde von *Betula* u. a. Sie zerfallen durch Wasser (bei Verletzung der Zellen) in eine körnige Masse, werden durch Schwefelsäure fest, färben sich mit doppeltchromsaurem Kali braun unter Entstehung eines Niederschlags, mit Eisenchlorid olivengrün (der Birkengerbstoff ist eisenbläuend), durch Jodlösung und nachherigen Zusatz von Kalilauge weinroth. Dieselben Reactionen treten auch in den gefärbten Partieen bei *Acacia falcata* ein und können hier leicht Missverständnisse über die physikalischen Verhältnisse des Farbstoffs erzeugen. Das Verhältniss zum Plasma ist bei den ungefärbten Massen genau dasselbe wie bei den gefärbten.

Ausser den genannten Pflanzen beobachtete

ich das Vorkommen des Anthochlors noch bei *Linaria vulgaris* und *tristis*, *Digitalis lutea*, *Aconitum Lycoctonum*, *Trifolium pannonicum*, *Lotus corniculatus*, *Centaurea pulcherrima*, *Cephalaria tartarica*, sämmtlichen gelbblühenden *Cirsien* und *Crocus maesiacus**). Es sind das meistens Blüthen, deren Farbe als blassgelb, pallidus, flavus, ochroleucus bezeichnet wird, und sämmtliche Arten solcher Gattungen oder Gattungssectionen, deren übrige Arten Anthocyan besitzen und denen das Anthoxanthin fehlt. Bis jetzt beobachtete ich das Anthochlor nur in Epidermiszellen; es stimmt also in sehr Vielem mit dem Anthocyan überein und steht gewiss in sehr naher Beziehung zu demselben. Auffallend ist ferner, dass sich hierunter diejenigen Blüthen befinden, welche beim Trocknen grün werden (*Primula*, *Lotus*); eine Erklärung dafür konnte ich bis jetzt noch nicht finden, möglich wäre es, dass bei diesen in denselben Zellen ein Chromogen des Anthocyans enthalten ist, welches beim Trocknen zum Farbstoff sich entwickelt, ähnlich wie weissblühende Exemplare von *Campanula patula, rotundifolia, pusilla* u. a. beim Trocknen blau werden, und dass aus dieser Mischung der grüne Ton entsteht.

Wenn meine weiteren Untersuchungen über diese Frage, sowie über das spektroskopische Verhalten der Farbstoffe und deren Vertheilung in den einzelnen Pflanzenfamilien zum Abschluss gelangt sind, werde ich wieder darüber berichten.

Litteratur.

Illustrirte deutsche Flora. Eine Beschreibung der in Deutschland und der Schweiz einheimischen Blüthenpflanzen und Gefässkryptogamen. Von **Herm. Wagner.** Mit 1250 Holzschnitt - Illustrationen. Stuttg. 1871. LXVIII und 939 S. 8°.

Wie die Vorrede sagt, ist dieses Buch eine auf die deutsche Flora angewandte Nachahmung von Bentham's Illustrated Handbook of the British Flora, und reproducirt speciell die Holzschnitte des letz-

---

*) *Papaver alpinum*, wozu noch *nudicaule* kommt, enthält nicht Anthochlor, sondern einen hiervon verschiedenen Farbstoff, wieder einen andern die gelbe Varietät von *Dahlia variabilis*.

teren. Ref. hat Bentham's Buch nicht zur Hand, und erinnert sich des Textes desselben nicht; die nachstehenden Bemerkungen können sich daher nur auf die Arbeit Wagner's beziehen. Diese bringt auf ihren 939 Seiten eine, vielfach recht anschauliche und durch die Holzschnitte illustrirte Beschreibung der im Titel genannten Pflanzen, jedoch manchmal nur nach einer vom Verf. getroffenen Auswahl, z. B. von *Thalictrum* 6 Arten, während Koch's Synopsis deren 14, Garcke für Nord- und Mitteldeutschland 10 aufführt, und ohne dass dabei eine Bemerkung über die Ansichten Anderer gegeben wäre. Die Aufzählung der Synonyma ist auf ein Minimum eingeschränkt, was für den Zweck des Buches gebilligt werden muss. Die Holzschnitte stellen niedliche, meist ganz gute Habitusbilder, theils der ganzen Pflanze, theils bei grösseren, der Blüthen und Frucht tragenden Region dar, meist mehr oder minder verkleinert; dabei vielfach Analysen von Blüthe und Frucht in natürlicher Grösse oder vergrössert. Durch diese Hilfsmittel wird das Buch ohne Zweifel dem Anfänger eine recht gute und relativ anmuthige Anleitung geben können zur *Unterscheidung* der weitaus meisten Pflanzen unserer Flora; eine *bessere* freilich, als andere, für billigeren Preis zu erwerbende Bücher, wie z. B. Garcke's Flora, Willkomm's Führer u. a. gewiss nicht. Das Buch verfolgt aber einen weiteren Zweck, indem es in der Einleitung (S. V—LIII) den Anfänger in die *Kenntniss* der Organographie, Morphologie und Physiologie etc. der Pflanzen einzuführen sucht und auch in der Charakteristik der grösseren Abtheilungen auf diese Disciplinen anscheinend Rücksicht nimmt. Es führt selbst einige unseres Wissens neue Kunstausdrücke ein, wie Nektarinen (für Nectarien), Perianthemum (für Perianthium). Der Lernende wird allerdings immer dankbar sein; wenn er aber aus der besagten Einleitung wirkliche gute Kenntniss schöpfen will, so kann er vor ihrer Benutzung nur gewarnt werden. Sie hätte ja, unter Verweisung auf ein Lehrbuch, ganz wegbleiben können; andernfalls aber minder confus und flüchtig ausfallen müssen, um den bescheidensten Ansprüchen zu genügen, wie jeder Blick, zumal in das Kapitel „Pflanzen-Anatomie und Physiologie" zeigt. Ganz bedenkliche Dinge stehen auch in dem Abschnitt über die Kryptogamen (S. 896 f. f.). So heisst es z. B. in der

Charakteristik der Wasserfarne wörtlich: Die kleineren Sporen (Mikrosporen) theilen sich in Zellen, in denen sich bewegliche Schwärmfäden (Samenfäden, Antheridien) entwickeln; die . . . . Makrosporen entwickeln an ihrem Scheitel den Vorkeim, *auf welchem sich die Befruchtungskugel* (*Archegonium*) *bildet*. Dann wird, unter den Rhizospermeen, *Isoëtes lacustris*, ein „schwimmendes Wassergewächs mit flachen Blättern" etc. beschrieben, ohne Erwähnung der doch auch der deutschen Flora angehörenden *J. echinospora*, aber mit dem Zusatze: Englische Botaniker unterscheiden noch eine Form als *J. Hystrix* Babington (*J. Duriaei* Hooker) . . . . . , wahrscheinlich nur eine örtliche Abweichung. Nach solchen Wahrnehmungen müssen wir der Vorrede des Verf. allerdings darin beipflichten, dass das Buch vom wissenschaftlichen Standpunkte aus mit Mängeln behaftet erscheint. Wir müssen hinzufügen, dass diese Mängel sich, ohne den Plan des Buches irgend zu alteriren, hätten vermeiden lassen, und dass sie gerade einem Anfänger-Publikum gegenüber hätten vermieden werden müssen. Je populärer Einer schreiben will, um so mehr ist er verpflichtet, den Gegenstand, über welchen er schreibt, selber zu kennen.

dBy.

Neue Litteratur.

Hedwigia 1871. No. 5. Juratzka, Bryologische Notizen.

Von **R. Friedländer & Sohn**, Berlin, Friedrichsstr. 101, ist zu ermässigtem Preise zu beziehen:

Nyman, C. F.

Sylloge Florae europaeae, s. Plantarum Vascularium Europae indigenarum enumeratio.

Cum supplemento. 2 voll. Oerebroae 1854-65. 4 num. cart.

Statt $6^5/_6$ Thaler für $2^2/_3$ Thlr.

Diese Preisherabsetzung wird nur kurze Zeit bestehen, da der Vorrath nur gering.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 26. 30. Juni 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Hildebrand, Experimente und Beobachtungen an trimorphen Oxalis-Arten. — Delpino, Eintheilung d. Pflanzen nach d. dichogamen Befruchtung und Bemerkungen über die Befruchtung bei Wasserpflanzen. Mitgetheilt v. Ascherson. — **Samml.:** Jardin des plantes, Herb. Cosson, Franqueville. — **Neue Litt.** — **Berichtigung.** — **Anzeigen.**

Experimente und Beobachtungen an einigen trimorphen Oxalis-Arten.

Von

Friedrich Hildebrand.

(*Beschluss.*)

Die Fortpflanzung der verschiedenen Formen.

Schon bei meinen Experimenten an der dimorphen *Primula sinensis* habe ich mein Augenmerk darauf gerichtet, zu erfahren, welchen Einfluss die verschiedenen Bestäubungsarten auf die Form der dadurch erzeugten Nachkommen haben möchten, und es stellte sich dort heraus, dass bei den illegitimen Verbindungen, die dort auch zugleich alle homomorph sind, die Nachkommen fast alle zur elterlichen einen Form gehörten, während sie bei den legitimen Vereinigungen etwa zu gleichen Theilen die beiden Formen der verschiedenformigen Eltern zeigten *). Hier bei *Oxalis Valdiviana* konnte ich bei der fast gänzlichen Fruchtlosigkeit der illegitimen Verbindungen nur mit den legitimen in dieser Richtung experimentiren, was aber auch zu interessanten Resultaten führte, indem hier der Trimorphismus die Sache complicirter machte. Die in der schon angeführten Weise im vorletzten Jahre erhaltenen Samen wurden sorgfältig und getrennt in dem letztvergangenen ausgesät, und von den daraus erwachsenden Pflanzen so viele wie möglich aufgezogen, um zu prüfen, zu welcher Form dieselben gehören würden. Die Resultate dieser Experimente finden sich in der folgenden Tabelle, in welcher die Art der Bestäubung, durch welche die Stammsamen der jungen Pflanzen erzeugt wurden, in der gleichen Art wie in der vorhergehenden Tabelle durch fette Schrift der zur Bestäubung verwandten Organe angedeutet worden ist; die rechts stehenden Zahlen bedeuten die Anzahl der Individuen der 3 verschiedenen, der langgriffeligen l, der mittelgriffeligen m, und der kurzgriffeligen k, Formen. Diese drei Formen sind jedesmal in der Reihenfolge angeführt, dass zuerst die mütterliche, dann die väterliche und endlich die nichtelterliche kommt.

*) Botanische Zeitung 1864, p 5. Auch Darwin hat in seiner reichhaltigen Abhandlung: On the illegitimate offspring of dimorphic and trimorphic plants im Journ. of the Linn. Soc. Bot. Vol. X, pag. 893 in dieser Richtung zahlreiche Experimente veröffentlicht; er neigt sich dort zu der Vermuthung, dass die durch Selbstbestäubung erzeugten Nachkommen der einzelnen Formen immer diese elterliche Form allein wiederholen, was im Allgemeinen wohl der Fall ist, von welcher Regel aber auch bei dimorphen Pflanzen Ausnahmen vorkommen dürften, wie die von Darwin selbst angeführten von Polygonum Fayopyrum.

Tabelle II. Form der Nachkommen.

Bestäubungsart, durch welche die Samen erzeugt.	Form der daraus erwachsenen Nachkommen.
1) **n** **a** a c a a n	15 l 20 k 18 m
2) **n** **a** a c n a a	15 l 18 m 6 k
3) a n **n** c **a** a a	27 m 24 l 2 k
4) a a **n** c **a** a n	12 m 11 k 2 l
5) a n a c a **n** **a**	13 k 4 l 8 m
6) a a a c n **n** **a**	10 k 4 m 2 l
7) a n **n** c a a **a**	1 m
8)*) **n** n a c **a** a a	2 l

Die Resultate, welche diese 6 Fälle (die beiden letzten können wegen der geringen Anzahl der Nachkommenschaft nicht in Betracht gezogen werden) lieferten, sind nun folgende:

1) In den meisten Fällen gehören die Nachkommen in überwiegender Anzahl zu den beiden elterlichen Formen, so namentlich in dem Falle 3, wo eine Bestäubung der mittelgriffeligen Form mit den oberen Antheren der langgriffeligen 27 mittelgriffelige Nachkommen lieferte, 24 langgriffelige und nur 2 kurzgriffelige; ähnliche Resultate liefern Fall 2, 4 und 6.

2) In dem Verhältniss dieser beiden zu den elterlichen Formen gehörigen Nachkommen zu einander ist keine bestimmte Regel zu erkennen, meist überwiegt die mütterliche Form, Fall 3, 4, 5, 6; in anderen Fällen, 1 und 2, aber auch die väterliche.

3) In allen Fällen finden sich unter den Nachkommen einige, welche weder zur mütterlichen noch zur väterlichen Form gehören; diese nichtelterliche Form steht sogar in Fall 1 und 5 an Zahl in der Mitte zwischen den beiden elterlichen.

Hiernach sind die Resultate zwar im Allgemeinen derartig, wie man von vorne herein zu erwarten geneigt gewesen wäre; nämlich so, dass die Nachkommen meist zu den beiden elterlichen Formen gehören, es kommen aber doch so offenbare Abweichungen, namentlich dadurch, dass auch stets die nichtelterliche Form unter den Nachkommen sich findet, vor, dass wir für diese Abweichungen eine Erklärung zu suchen haben. Dieselbe scheint sich mit Leichtigkeit aus dem Umstand zu ergeben, dass ja die Eltern der ihrer Form nach untersuchten Nachkommen einen sehr verschiedenen Ursprung haben können; dieselben können auf der einen Seite durch die Bestäubung ihrer beiden Formen untereinander erzeugt sein, und daraus wird es dann erklärlich, dass auch die Mehrzahl der von ihnen zusammen erzeugten Nachkommen wieder diesen beiden Formen angehört; haben aber die Grosseltern dieser nicht beide dieselben Formen gehabt, wie ihre Eltern, so ist es ganz natürlich, dass von diesen Enkeln einige nicht der Form des Vaters oder der Mutter angehören, sondern der abweichenden, sei es nur der Grossmutter oder des Grossvaters. Um ein Beispiel anzuführen, so sind im Falle 3 die Grosseltern wahrscheinlich ebenso wie die Eltern langgriffelig und mittelgriffelig gewesen und erst in einer der vorhergehenden Generationen hat die kurzgriffelige Form bei einer Bestäubung mitgewirkt; während bei Fall 1, wo die nichtelterliche Form an Zahl in der Mitte steht zwischen den dem Vater und den der Mutter gleichen Nachkommen, dieses Verhältniss

*) Ueber die Nachkommen der übrigen illegitimen Verbindungen ist in obiger Tabelle nichts gesagt, weil aus den wenigen in dieser Weise erzeugten Samen keine Pflanzen sich erziehen liessen; es wird hiernach wahrscheinlich, dass diese Samen schlecht waren, und dass wir hier einen Fall vor uns haben, der ganz zu dem stimmt, was Darwin über die bastardartige Natur der Nachkommen illegitimer Verbindungen festgestellt hat. Es soll mein Augenmerk darauf gerichtet sein, diesen Punkt bei ***Oxalis Valdiviana*** noch näher zu verfolgen und neue Versuche zur Erzielung illegitimer Nachkommen bei dieser Art anzustellen.

dadurch hervorgebracht sein kann, dass einer der Grosseltern nicht wie die Eltern langgriffelig oder kurzgriffelig war, sondern mittelgriffelig. Dass diese Erklärung der Verhältnisse die richtige sein dürfte, deuten diejenigen Fälle an, wo wir bei uns von gewissen Oxalis-Arten in der Kultur nur immer eine der 3 Formen haben und aus den Samen dieser immer, Jahr aus Jahr ein dieselbe Form entsteht; von *Oxalis rosea* *) ist solches für die langgriffelige Form bekannt, und bei der im hiesigen Garten gezogenen *Oxalis hedysaroides*, von der wir nur die mittelgriffelige Form hier haben, zeigten alle Nachkommen, deren ich im vergangenen Jahre 17 erzog, nur dieselbe elterliche mittelgriffelige Form. Es dürfte diese gegebene Erklärung auch ein Licht auf die Ausnahmen werfen, welche die oben erwähnte von Darwin vertretene Regel bei den illegitimen Nachkommen dimorpher Pflanzen erleidet. Auch bei diesen wird wahrscheinlich bei stets auf einander folgender homomorpher Bestäubung die eine Form schliesslich nur immer die eine gleiche Form hervorbringen, während nicht bei jedem beliebigen Individuum einer dimorphen Pflanze die durch homomorphe Bestäubung erzeugten Nachkommen die elterliche Form zu zeigen brauchen, indem einer ihrer Grosseltern, Urgrosseltern etc. zu der anderen Form gehört haben kann.

In der freien Natur wird es leicht erklärlich, dass bei *Oxalis Valdiviana* und anderen trimorphen Oxalis-Arten nicht etwa zwei Formen die dritte überwiegen, sondern alle Formen wie bei den dimorphen Primeln, *Pulmonaria officinalis* etc. ungefähr in gleicher Anzahl auftreten. Hier werden nämlich die sehr thätigen Bienen die eine Blüthe nicht allein mit dem entsprechenden Pollen nur einer anderen Form, wie bei meinen Experimenten geschehen, bestäuben, sondern auch von der dritten Form Pollen hinzubringen, so dass die Nachkommen dieser Blüthe, da zu ihrer Erzeugung die 3 Formen zusammenwirkten **), gleichfalls diese 3 Formen zeigen werden.

*) Monatsber. der Berl. Akad. 1866, p. 373.

**) Es ist natürlich dies Zusammenwirken nicht so zu verstehen, dass eine und dieselbe Samenknospe zugleich von dem Pollen zweier verschiedener Formen beeinflusst werden könnte, sondern die einen Samenknospen der Form a werden von der Form b, die anderen von der Form c befruchtet werden, so dass in einer und derselben Kapsel die Elemente zur Erzeugung aller 3 Formen gegeben sind.

Mit Recht werden vielleicht Viele anführen, dass man aus der in der oben gegebenen Tabelle II immerhin nicht sehr grossen Anzahl der durch Experimente erzielten Nachkommen der *Oxalis Valdiviana* noch keine bestimmte und sichere Antwort in dieser Frage geben könne, doch kann dieselbe jedenfalls dazu dienen, um, wie geschehen, auf die Regeln bei der Fortpflanzung der Formen einiges Licht zu werfen. Wie gesagt, lässt sich die *Oxalis Valdiviana* sehr leicht in Menge cultiviren und es unterzieht sich vielleicht Jemand der Wiederholung meiner angeführten Experimente. Dabei sei noch bemerkt, dass man wenigstens in einer Richtung mit nicht grosser Mühe zum Ziele gelangen könnte, wenn man frei im Garten nur zwei Formen zöge und fort und fort unter den Nachkommen die dritte Form, so wie sich nur eine Blüthe an derselben öffnete, entfernte; möglicher Weise könnte man es dann im Laufe der Jahre dahin bringen, dass diese dritte Form zuletzt ganz ausbliebe.

Es bleibt noch übrig, einige Worte über die etwaigen Grössenunterschiede der Geschlechtstheile bei den 3 Formen der *Oxalis Valdiviana* hinzuzufügen. Die Grösse der Narben und ihrer Lappen ist bei allen 3 Formen nicht merklich verschieden; an den Griffeln konnte ich, abgesehen von der verschiedenen Länge, nur insofern einen Unterschied finden, dass die der kurzgriffeligen Form ganz glatt waren, während die der mittelgriffeligen und langgriffeligen Form von oben an eine Behaarung zeigten. Grössere Verschiedenheiten zeigten sich in der Grösse der Pollenkörner. Bei der kurzgriffeligen Form betrug der Durchmesser der Pollenkörner aus den oberen Antheren $^{8}/_{182}$ bis beinahe $^{9}/_{182}$ Mm., während die aus den unteren Antheren einen Durchmesser von $^{7}/_{182}$ bis höchstens $^{8}/_{182}$ Mm. hatten. Bei der mittelgriffeligen Form hatten die Pollenkörner der oberen Antheren stark $^{8}/_{182}$ Mm. im Durchmesser, die der unteren gegen $^{6}/_{182}$ Mm.; bei der langgriffeligen Form endlich waren die Pollenkörner der oberen Antheren im Durchmesser $^{7}/_{182}$ Mm., der unteren $^{6}/_{182}$ Mm. Uebersichtlich wird dies Verhältniss durch folgende Zusammenstellung werden, wo die einzelnen Formen in der schon oben gebrauchten Weise angedeutet sind, aber statt der Antheren a das Durchmesserverhältniss der in den betreffenden enthaltenen Pollenkörner angegeben ist:

8—9 8 n
7—8 n 7
n 6 6.

blieb, und endlich in dem anderen Falle (6) die väterliche Form unter den 3 Nachkommen gar nicht vertreten war. Wir haben hier also in den Fällen 2, 3, 4, 5 ein von *Oxalis Valdiviana* abweichendes Verhältniss, indem nur die beiden elterlichen Formen bei den Nachkommen auftraten und wir hier also kein Zurückgreifen zu einem der dritten Form angehörigen Vorfahren finden.

Was endlich die Grössenverhältnisse von Narben, Griffel und Pollenkörnern bei den drei Formen der vorliegenden Oxalis-Art angeht, so liess sich für die ersteren bestimmen, dass die Narben der langgriffeligen Form die grössten sind, die der kurzgriffeligen die kleinsten und in der Mitte stehend die der mittelgriffeligen Form; immerhin war aber der Grössenunterschied kein bedeutender. Der Unterschied in der Griffelbehaarung tritt hier bei den 3 Formen in der Weise auf, dass die Griffel der mittelgriffeligen und langgriffeligen Form sehr stark behaart sind, während die der kurzgriffeligen nur wenige Haare zeigen. In Bezug auf die Grösse der Pollenkörner ergaben sich folgende Verhältnisse: bei der kurzgriffeligen Form hatten die Pollenkörner der oberen Antheren $^{9}/_{182}$ Mm. im Durchmesser, die der unteren $^{8}/_{182}$ Mm.; bei der mittelgriffeligen Form die der oberen Antheren $^{9}/_{182}$ Mm. oder etwas darüber, der unteren $^{7}/_{182}$ Mm. oder etwas darüber; bei der langgriffeligen Form endlich hatten die Pollenkörner der oberen Antheren $^{8-9}/_{182}$ Mm. im Durchmesser, die der unteren $^{7}/_{182}$ Mm. oder etwas darüber. Uebersichtlich lässt sich dies Verhältniss in ähnlicher Weise wie bei *Oxalis Valdiviana* folgendermaassen darstellen:

9	9	n
8	n	8—9
n	7	7

Wir haben danach hier dasselbe Verhältniss, abgesehen von dem überhaupt etwas stärkeren Durchmesser aller Pollenkörner, wie bei *Oxalis Valdiviana*, indem der Durchmesser der in den verschiedenen Formen auf gleichen Höhen befindlichen Pollenkörner mehr oder weniger der gleiche ist, und auch zweitens die Grösse der Pollenkörner von der Höhe, in welcher die Antheren sich befinden, abhängt, so dass die oberen Antheren die grössten Pollenkörner besitzen, die unteren die kleinsten, ein Verhältniss, das, wie schon erwähnt, mit allen an anderen heteromorphen Blüthen angestellten Beobachtungen übereinstimmt *).

Werfen wir einen Rückblick auf die beiden besprochenen Oxalis-Arten zusammengenommen, so sehen wir zwar in den geschlechtlichen Verhältnissen derselben einige kleine Unterschiede, der Hauptsache nach sind aber die Resultate der Experimente dieselben, nämlich:

1) Das Statthaben der grössten oder alleinigen Fruchtbarkeit bei den legitimen Verbindungen,

2) der vorwiegende Einfluss der beiden Eltern auf die Form der Nachkommen und

3) die gleiche Grösse der in gleicher Höhe befindlichen Pollenkörner und die Grössenabnahme von dem Pollen der oberen Antheren zu dem der unteren.

Ich bin nun weit entfernt davon, zu behaupten, dass die an den beiden genannten Oxalis-Arten gemachten übereinstimmenden Beobachtungen ohne Weiteres für alle anderen Oxalis-Arten Geltung finden müssten, doch lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass andere Oxalis-Arten sich ähnlich wie die besprochenen verhalten werden, indem ja diese mit dem im übrigen in der Verwandtschaft doch so entfernt stehenden *Lythrum Salicaria*, nach den Beobachtungen von Darwin schon grosse Aehnlichkeit zeigen. Immerhin bleibt es wünschenswerth, dass noch an mehreren Oxalis-Arten und etwaigen anderen trimorphen Pflanzen Beobachtungen in gleicher Richtung angestellt werden, um zu einem hinreichenden Material zu gelangen, aus denen man allgemeine Regeln für den Trimorphismus ziehen kann. Wenn diese auch schon aus den Beobachtungen Darwin's an *Lythrum Salicaria*, sowie aus den obigen an Oxalis-Arten angestellten hervorleuchten, so unterlasse ich es doch, dieselben anzudeuten, und will nur mit meinen obigen Angaben das Material vermehrt haben.

Freiburg i. B., im Januar 1871.

---

*) Dieselbe Grössenabnahme zeigen auch nach meinen schon früher gemachten Mittheilungen [Monatsber. der Berl. Akad. 1866, p. 371] alle anderen von mir auf diesen Punkt untersuchten Oxalis-Arten, nämlich: Oxalis rosea, tetraphylla, hirta, purpurea, floribunda, Deppei, Bowiei und Acetosella.

Federico Delpino's Eintheilung der Pflanzen nach dem Mechanismus der dichogamischen Befruchtung und Bemerkungen über die Befruchtungs-Vorgänge bei Wasserpflanzen.

(Aus dessen „Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetabile Parte II. Fasc. I. [Atti della soc. ital. di sc. nat. Vol. XIII, 1879] mitgetheilt und mit einigen Zusätzen versehen von **P. Ascherson.**)

I. Eintheilung der Pflanzen nach dem verschiedenen Mechanismus der dichogamischen Befruchtung.

Das grosse Gesetz der Dichogamie, oder der gekreuzten Befruchtung verschiedener Individuen, im Thierreiche schon in grauer Vorzeit erkannt, wurde im Pflanzenreiche zuerst von Koelreuter geahnt, nahezu erfasst von C. C. Sprengel und Herbert, genau formulirt und vorgetragen aber erst von dem grössten Naturforscher der Neuzeit, Charles Darwin.

So einfach und einheitlich dies Gesetz auch ist, in so verschiedener Weise kommt es bei den verschiedenen Gewächsen zur Ausführung. In dieser Hinsicht zerfallen die Pflanzen in die beiden Hauptabtheilungen der Zoogamae und Diamesogamae.

Zoogamae nenne ich diejenigen Pflanzen, welche keines vermittelnden Trägers der Befruchtungsstoffe bedürfen. Die männliche Substanz besteht bei ihnen aus mikroskopischen Körperchen, Antherozoidien, welche mit der Fähigkeit der Locomotion begabt, sich aus eigener Kraft ohne irgend eine Vermittelung mit der weiblichen Substanz verbinden und verschmelzen können. Es ist klar, dass dieser Vorgang vollständig dem die Dichogamie im Thierreiche zur Ausführung bringenden entspricht, und dass in morphologischer und physiologischer Beziehung die Antherozoidien mit den Spermatozoidien der Thiere vollkommen vergleichbar und homolog sind. Deshalb erscheint es angemessen, die auf diese Art sich befruchtenden Pflanzen *Zoogamae* zu nennen. Hierher gehören die *Fucaceae*, die *Characeae*, die *Protonemeae* (Moose und Lebermoose) und die *Proembryonatae* (Farrn, Schachtelhalme, *Rhizocarpeae*, *Lycopodiaceae*). Zu dieser Kategorie müssen wohl auch die *Diatomeae* und *Conjugatae* gerechnet werden, bei denen allerdings nicht der Befruchtungsstoff, aber dafür die sich paarenden Individuen locomobil sind.

Alle übrigen Gewächse bedürfen, da sie einen der Locomotion nicht fähigen Befruchtungsstoff produciren, eines vermittelnden Trägers zur Vollziehung des Befruchtungsvorganges. Ich nenne sie deshalb *Diamesogamae.*

Diese vermittelnden Träger können dreierlei Art sein, nämlich das *Wasser*, die *Luft* und *Thiere.* Die *Diamesogamae* zerfallen daher in die drei Abtheilungen der *Hydrophilae*, der *Anemophilae* und der *Zoidiophilae.*

II. Ueber die Hydrophilae.

Die *hydrophilen Pflanzen*, oder diejenigen, welche durch Vermittelung des Wassers dichogamisch befruchtet werden, sind im Vergleich mit den übrigen Diamesogamen an Zahl ziemlich gering. Indess finden sich in jeder der drei grossen Klassen des Pflanzenreichs, Akotylen, Monckotylen und Dikotylen, einige Vertreter der *Hydrophilae.*

Die Einrichtungen zur hydrophilen Befruchtung bieten 2 durchaus verschiedene Typen dar: Bei dem einen geschieht die *Befruchtung unter Wasser*, der andere begreift Verrichtungen zur *Bestäubung an der Oberfläche des Wassers* (*eine im Schwimmen vollzogene Bestäubung*).

1. Vorrichtungen zur Befruchtung unter Wasser.

Diese Vorrichtungen pflegen einen eigenthümlichen, sehr constanten Charakter zu besitzen, nämlich die Ausdehnung und Verdünnung zu mehr oder minder feinen Fäden entweder des Pollens und der Narben (*Cymodocea*, [*Halodule* A.], *Zostera*, *Halophila*) oder des Pollens allein (*Posidonia*), oder der Narben allein (*Florideae*, *Ceratophyllum*). Diese Anordnung ist sichtlich geeignet, um die Eventualität der Berührung von Pollen und Narben zu begünstigen und den aus der flüssigen und trennenden Natur des nassen Elements erwachsenden Nachtheil zu vermindern.

Um die Wirkung dieses grossen Nachtheils auszugleichen, trägt auch noch die stets vorhandene grosse Ueberzahl der befruchtenden Elemente über die zu befruchtenden bei. Es haben nämlich fast alle hydrophilen Phanerogamen eineiige Fruchtknoten.

Der Pollen muss ferner bei diesen Pflanzen das specifische Gewicht des Wassers besitzen, da seine Verbreitung, um wirksam zu

sein, in horizontaler, nicht in auf- oder absteigender Richtung vor sich gehen muss.

Die Dichogamie ist bei den betreffenden Pflanzen fast immer eine nothwendige. Es sind nämlich einige diöcisch (*Cymodocea*, *Halodule Halophila*, einige *Florideae* [*Najas* sect. *Eunajas* A.], andere monoecisch (*Ceratophyllum*, andere *Florideae* [*Najas* sect. *Caulinia* A.], und diejenigen, welche zwitterige oder polygamische Blüthen besitzen (*Zostera*, *Posidonia*), sind höchst wahrscheinlich eminent proterogynisch.

A. *Florideae.*

Es ist überraschend, in wie hohem Maasse die Art der Uebertragung der befruchtenden Körperchen bei dieser formenreichen Algen-Abtheilung mit der der hydrophilen Phanerogamen übereinstimmt.

In der That gleicht die Uebertragung der sogenannten Antherozoidien oder Spermatozoidien der Floridеen auf das Trichogyn gar sehr der Bestäubung bei *Ceratophyllum* etc.; diese befruchtenden Körperchen entsprechen den Pollenzellen und das Trichogyn, welches dieselben in sich aufnimmt, wiederholt die dünne, fadenförmige Gestalt der Narben von *Zostera*, *Cymodocea* etc. Den Namen *Antherozoidia*, welchen die Entdecker Thuret und Bornet, und *Spermatozoidia*, welchen andere Botaniker den befruchtenden Körperchen der *Florideae* geben, scheinen uns sehr unglücklich gewählt. Diese der selbständigen Bewegung entbehrenden Körperchen*zoidien* zu nennen, ist eine contradictio in adjecto. Es dürfte angemessen sein, eine treffendere Bezeichnung für dieselben zu finden.

(*Fortsetzung folgt.*)

Sammlungen.

Vielen unserer Leser wird es, gegenüber beunruhigenden Zeitungsnachrichten, zu erfahren erwünscht sein, dass bei dem Commune-Aufstand in Paris die Sammlungen des Jardin des plantes unbeschädigt geblieben sind; ebenso Cosson's und wahrscheinlich auch des Grafen Franqueville Sammlungen.

Neue Litteratur.

Flora 1871. No. 9—11. Harz, Ueber die Vorgänge bei der Alkohol- und Milchsäuregährung. — Scheffer, Bericht über den Zustand des botan. Gartens zu Buitenzorg auf Java, mitgeth. v. Hasskarl. — Arnold, Lichenologische Fragmente XII. — Böckeler, Ueber Scirpus Michelianus L. u. Scirpus hamulosus Steven. — Klein, Ueber die Krystalloide einiger Florideen.

Flora 1871. No. 12. Hasskarl, Chinacultur auf Java. — Uloth, Keimung von Pflanzensamen in Eis.

Hedwigia 1871. No. 6. Venturi, Bryologische Notiz. — Repertorium.

Berichtigung.

Sp. 392 Zeile 11 v. u. lies sic**co** st. sic**is**,
- - - 1 - - - obsit**i** st. obsit**ii**,
- 394 - 6 v. o. - par**k**lands st. pack-lands,
- - - 20 v. u. - an den st. der,
- - -15, 14 - - - Wosnes**s**ensky statt Wosner**s**ensky.

Von **R. Friedländer & Sohn**, Berlin, Friedrichsstr. 101, ist zu ermässigtem Preise zu beziehen:

Nyman, C. F.

Sylloge Florae europaeae, s. Plantarum Vascularium Europae indigenarum enumeratio.

Cum supplemento. 2 voll. Oerebroae 1854-65. 4 num. cart.

Statt $6^5/_6$ Thaler für $2^2/_3$ Thlr.

Diese Preisherabsetzung wird nur kurze Zeit bestehen, da der Vorrath nur gering.

Ein Lieferant kleiner Quantitäten alljährlicher medizinischer Kräuter wird gesucht vom homöopath. Apotheker

G. Doerre in Greussen. (Thüringen.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 27. 7. Juli 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Delpino, Eintheilung d. Pflanzen nach d. dichogamen Befruchtung und Bemerkungen über die Befruchtung bei Wasserpflanzen. Mitgetheilt v. Ascherson. — **Litt.**: In memoriam Caroli a Linné. — **Samml.**: Rabenhorst, Bryotheca, Fasc. XXIII. — Verkauf eines Herbariums. — **Neue Litt.** — **Anzeige.**

Federico Delpino's Eintheilung der Pflanzen nach dem Mechanismus der dichogamischen Befruchtung und Bemerkungen über die Befruchtungs-Vorgänge bei Wasserpflanzen.

(Aus dessen „Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetabile Parte II. Fasc. I. [Atti della soc. ital. di sc. nat. Vol. XIII, 1879] mitgetheilt und mit einigen Zusätzen versehen von **P. Ascherson.**)

(*Fortsetzung.*)

B. *Posidonia Caulini.*

Aus der meisterhaften Abhandlung Filippo Cavolini's über diese Pflanze (*Zosterae oceanicae* Linnaei *ανθησις* Neapoli 1792) lassen sich hinreichend bestimmte Andeutungen über den Vorgang ihrer Bestäubung entnehmen.

In jedem Aehrchen sind die unteren Blüthen zwittrig, die obere männlich; beiderlei Blüthen besitzen 3 Staubblätter mit nach aussen gewandten, durch ein sehr breites Connectiv getrennten Pollensäcken.

Bei *Posidonia*, wie bei fast allen hydrophilen Gewächsen, zeigt sich eine grosse Ueberzahl der befruchtenden Elemente im Vergleich mit den zu befruchtenden

Als wirksame Anpassungen für die Bestäubung unter Wasser finden wir die Zerschlitzung der Narbe in haarartige Zipfel und die confervoide Beschaffenheit der Pollenzellen. In dieser Hinsicht sagt Cavolini l. c. pag. 16 treffend: ut autem in stigma corpuscula pollinis consistant paullisper, facit ipsa particularum figura, quae oblonga et anguillaeformis facili negotio intra crinitum stigma irretitur atque retinetur.

Posidonia entspricht dem Gesetze der Dichogamie in doppelter Hinsicht; einmal durch ihre Polygamie, dann durch ihre Proterogynie.

Mit Bezug auf die Polygamie ist es klar, dass der Pollen der männlichen Blüthen vorzugsweise auf Pistille anderer Individuen einwirken muss. Sobald nämlich der Pollen aus den Antheren heraustritt, ist er der Bewegung des Wassers überlassen, welche vorzugsweise in horizontaler Richtung stattfindet, und kommt so mit Narben benachbarter Inflorescenzen, nicht mit denen der eigenen, in Berührung. Cavolini sagt zwar a. a. O.: flos terminalis in quaque spica (männlich), nullo alio destinatur ministerio, nisi impraegnandis binis subjectis foeminis, quae brevi distant intervallo, nullusque obex interjicitur, und nimmt, der irrigen Auffassung seiner Zeit folgend, statt der Dicho- die Honogamie an, indess dieser tritt siegreich der dennoch vorhandene obex entgegen, welcher in der horizontalen und nicht absteigenden Bewegung des Wassers liegt.

Die Zwitterblüthen der *Posidonia* sind ferner ohne allen Zweifel proterogynisch und brachybiostigmatisch. Diese Annahme stützt sich auf die Beobachtung des scharfblickenden Cavolini (a. a. O. p. 10): Videre visus sum in binis inferis floribus (nämlich in den Zwitterblüthen) germina certas foecundationis notas prae se ferre, dum propriae antherae inapertae

praestarent. Und p. 16 bestätigt er diese Angabe: illas (die Fruchtknoten) maturatione praeire proprias antheras cujusque floris jam in observatis mihi est. Hieraus ergiebt sich zweifellos, dass in den Zwitterblüthen der *Posidonia* die Narben-Thätigkeit bereits abgeschlossen ist, wenn die Antheren noch nicht aufgesprungen sind *).

C. *Cymodocea aequorea.*

Wenige Pflanzen haben wie diese das Glück gehabt, von zwei Beobachtern ersten Ranges, wie Cavolini (*Phucagrostidum Theophrasti ανθησις* Neapoli 1792) und Ed. Bornet (Recherches sur le Phucagrostis major Ann. des sc. nat. V. Série t., I. [1864] p. 5) untersucht und beschrieben zu werden.

Obwohl wir bisher nicht Gelegenheit hatten, die Pflanze lebend zu untersuchen [auch ich habe in Dalmatien 1867 trotz unausgesetzter Aufmerksamkeit sie nirgends blühend gefunden. A.], so können wir doch aus den erwähnten Schriften die hauptsächlichen Bedingungen ihrer dichogamischen Befruchtung entnehmen.

In erster Linie ist ihr Pollen confervoid; eine jede Zelle ist etwa 2 Mm. lang bei einem Durchmesser von $^1/_{400}$ Mm. Jede männliche Blüthe besitzt 2 Staubblätter, welche monadelphisch, ohne Perigon, auf einem Blüthenstiele stehen, dessen ausserordentliche Länge von mehr als 1 Decimeter den Zweck erfüllt, die Antheren aus den Blattscheiden hervortreten zu lassen, so dass bei ihrem Aufspringen der Pollen der Bewegung des Wassers sofort frei folgen kann.

Das Aufspringen der Fächer geschieht der Länge nach und alsdann „l'on voit sortir peu à peu une masse blanche d'un aspect cotonneux qui se gonfle beaucoup et finit par se disséminer dans l'eau. Si l'on ouvre longitudinalement la paroi d'une anthère mûre il est facile d'écarter ou d'enlever les lambeaux sans déranger les masses polliniques. Celles-ci se présentent sous l'aspect de cylindres d'un blanc mat. — Ces filaments (d. h. die confervoiden Pollenfäden) ne sont pas disposés en long dam la cavité de l'anthère mais ils sont enroulés et ployés horizontalement de manière à former une sorte de corde ou de faisceau spiral, que l'on peut détordre et allonger beaucoup sans le rompre. Une mèche de coton, fortement tordue, donne une idée très-approchée de cette disposition et de l'aspect des masses polliniques du Phucagrostis (Bornet l. c. p. 28, 32).

Die weiblichen Organe sind in völliger Uebereinstimmung mit den männlichen angeordnet. Auf einem Blüthenstiel, welcher dem langen Stiel der männlichen Blüthe entspricht, stehen zwei nackte Carpelle, von denen jedes rechts und links zwei sehr dünne und sehr lange Narbenäste oder vielmehr Lamellen trägt, welche bei einer Länge von 7—10 Centimeter an ihrer Basis $^1/_2$ Mm. breit sind.

Ueber den Mechanismus der Bestäubung giebt Bornet keine Andeutung; Cavolini sagt Folgendes: advenientes e spississimis in proximo locatis masculis, longissimae, lumbriciformes spermaticae thecae (die confervoiden Pollenfäden) cum arrectis in aqua stigmatibus intortae implexaeque disploduntur, iisque quod includunt sperma superfundunt. Id autem providentissimo naturae consilio factum, ut inter mobiles, instabilesque marinas aquas spermatis effusio in ipsa fieret stigmata, quae cum vario modo natura conflasset et iis opportunas spermatophoras thecas aptasse oportuit (l. c. p. 10).

*) Aus einem eingehenden Studium der Cavolini'schen Schrift kann man einen vollkommen klaren Einblick in die Morphologie und Biologie der ***Posidonia*** schöpfen, Dank der grossen Beobachtungs- und Darstellungsgabe, welche der ausgezeichnete neapolitanische Naturforscher in dieser wie in allen seinen Arbeiten bekundet hat. Es hat uns daher tief geschmerzt, in d. Bull. de la soc. bot. de France VII, p. 364 u. 453 einige Bemerkungen von Grenier und J. Gay über die Cavolini'sche Abhandlung zu finden, welche uns unberechtigt und unbegründet scheinen. Allerdings hat Cavolini die morphologische Bedeutung der Staubblätter unrichtig aufgefasst, allein dieser Irrthum ist seiner Zeit zuzuschreiben, in der die morphologischen Grundgesetze noch nicht er- und bekannt waren. Man kann ihm nur Fehler der Deutung, nicht der Beobachtung Schuld geben und ein jetziger Leser ist im Stande, diese mit der grössten Leichtigkeit zu verbessern.

Einen gleichen Vorwurf müssen wir gegen Michele Tenore erheben, welcher in seinen Nuove ricerche sulla Caulinia oceanica Mem. letta nell. Acc. delle Sc. di Napoli addi 3 apr. 1838 die Schrift Cavolini's herabsetzt, ohne sie gebührend studirt und verstanden zu haben. Er bringt in dieser Abhandlung nichts eigentlich Neues, oder vielmehr das Neue, das er bringt, ist unrichtig, indem er z. B. ***Posidonia*** Pollenmassen wie den ***Asclepiadeen*** und ***Orchideen*** zuschreibt und das Vorhandensein von Antherenwandungen leugnet.

Indem wir Cavolini den Irrthum seiner Zeit in Betreff einer unmittelbaren „spermatis effusio“ statt des Treibens von Pollenschläuchen nachsehen, halten wir den von ihm gegebenen Wink über die longissimae, lunbriciformes spermaticae thecae cum arrectis in aqua stigmatibus intortae implexaeque fest, welche Worte sehr treffend den Vortheil der verlängerten, dünnen Narben-Lamellen erläutern, welche wie ein Kamm oder ein Rechen die fadenförmigen Pollenzellen aufzufangen bestimmt sind.

Es bleibt noch ein wichtiger Punkt aufzuklären, welchen, so viel wir wissen, weder Bornet noch ein Anderer bisher berührt hat. Welchen Weg schlagen die Pollenschläuche ein, um zum Ovulum zu gelangen? Ist das Innere der Narbenlamellen von leitendem Gewebe durchzogen, welches an der Oberfläche mit Narbenpapillen beginnt? Wir möchten annehmen, dass es bei *Cymodocea* weder leitendes Gewebe noch Narbenpapillen giebt, vermuthen vielmehr, dass, wie Hofmeister dies bei *Zostera* beobachtete, jede fadenförmige Pollenzelle, welche von einer Narbenlamelle aufgefangen wird, an einem ihrer Enden sich krümmt und sich ringförmig fest an dieselbe anhängend das andere Ende als Pollenschlauch verlängert, welcher längs der Innenfläche dieser Lamelle hinkriechend (die in hierfür sehr geeigneter Weise gefurcht ist, da diese Furche, oder wie Bornet sich ausdrückt, gouttière, direct in die Carpellhöhle führt), ohne Hülfe leitenden Gewebes bis zum Ovulum vordringt. Ein ähnlicher Vorgang des Vordringens von Pollenschläuchen durch Hinkriechen über eine Oberfläche ist ja auch bei anderen Pflanzen bekannt; Hildebrand hat solches bei *Aristolochia tomentosa* beobachtet (Ueber die Befruchtung von *Aristolochia* etc. Pringsh. Jahrb. V. [1866], tab. XLIII. fig. 23, 24) und ich möchte glauben, dass bei anderen *Aristolochia*-Arten dasselbe stattfindet, bei dem ich keine Narbenpapillen bemerken konnte, vielmehr die breite sechseckige Narbenfläche völlig glatt und mit einem kleberigen Ueberzuge bedeckt sind, sehr geeignet, um den Pollen zu befestigen und das Darüberhinkriechen der Pollenschläuche zu gestatten.

Sehr bemerkenswerth ist bei *Cymodocea* die vollkommene Homologie, welche zwischen den männlichen und weiblichen Blüthen stattfindet, die in Stellung, ursprünglicher Form und Zahl der sie bildenden Organe durchaus übereinstimmen. Diese Uebereinstimmung ist so vollständig, dass in den ersten Entwickelungsstadien männliche und weibliche Blüthen nicht zu unterscheiden sind; in späteren Stadien verlängert sich der Stiel der männlichen Blüthe enorm, indess sich in den beiden an seiner Spitze befindlichen Blattorganen Antherenfächer und Pollen ausbilden, während sich der Stiel der weiblichen Blüthe nicht verlängert, und die beiden Blattorgane sich zu Carpellen, die je ein Ovulum enthalten und an der Spitze den Narbenkamm oder Rechen tragen, ausbilden. In beiden ist der ursprüngliche Typus derselbe, nur verschieden ausgebildet, entsprechend der verschiedenen Funktion. Wir werden ganz dasselbe bei der Gattung *Zostera* wiederfinden. Diese Thatsachen sind wichtig nicht nur um den Satz zu bestätigen, dass die Funktion die Form beherrscht und bestimmt, sondern auch um das wahre Verhältniss von Staubblättern und Carpellen zu einander zu erläutern, welche vollkommen homologe Blattorgane sind, ebenso das von Pollen und Ovulum, welche Organe sui generis, ihrer Natur nach weder axil noch appendiculär, sind. Meiner Ansicht nach sind die Morphologen nicht minder im Irrthum, welche das Ovulum für Modification eines Blattes oder Blattsegments halten, als diejenigen, welche es mit einem Knöspchen vergleichen.

Cymodocea aequorea ist, da sie diöcisch ist, nothwendiger Weise dem Gesetze der Dichogamie unterworfen. In Anbetracht der besprochenen Homologie sollte man meinen, dass die Anzahl der männlichen Organe ungefähr denen der weiblichen gleichkommen müsse, was mit der oben erwähnten Regel bei den Hydrophilen in Widerspruch stehen würde. Man muss aber bedenken, dass aller Wahrscheinlichkeit nach die männlichen Stöcke der *Cymodocea* bei weitem zahlreicher als die weiblichen vorkommen. Wenigstens sagt Cavolini l. c. p. 10: Ego summo studio plantas illas quam possem multas e mari verrebam, et ubi tam copiosas masculas habuerim plantas, vix unam alteramve decerpebam quae foeminea organa contireret.

Bornet spricht sich in dieser Hinsicht allerdings einigermaassen abweichend aus: Les pieds mâles et femelles du Phucagrostis croissent généralement entremêlés; cependant il n'est pas rare de trouver des larges touffes uniquement composées d'individus mâles ou femelles; il m'est arrivé même de ne trouver dans une petite crique que des plantes femelles. Tous les échantillons que j'ai récoltés dans cet endroit pendant plusieurs mois portaient encore des carpelles parfaitement reconnaissables; il y en

avait assez souvent trois ou quatre générations superposées, mais aucun ne s'était développé. Il est très probable que la stérilité de ces plantes était due à l'absence d'individus mâles (l. c. p. 25).

Allein wenn man auch zugiebt, dass männliche und weibliche Organe bei *Cymodocea aequorea* in gleicher Zahl vorkommen, so muss man nicht aus den Augen verlieren, dass die Carpelle 1 eiig sind und mithin der ganze Inhalt einer Anthere zur Befruchtung eines Ovulums zur Verfügung steht.

D. *Cymodocea antarctica* und *Halodule australis*.

Gaudichaud hat in der Botanique du voyage autour du monde exécuté par Louis de Freycinet (Paris 1826, p. 430, tab. XL) ein männliches Exemplar der *Ruppia antarctica* Labillardière's abgebildet, welcher Reisende diese Pflanze nur steril gefunden hatte.

Die beiden ihrer ganzen Länge nach verwachsenen Staubblätter, welche an der Spitze eines aus der obersten Blattachsel hervortretenden Stiels stehen, der Charakter des „pollen pâteux, ténace, filant" machen es fast zweifellos, dass es sich hier um eine wahre *Cymodocea* handele und lassen die Annahme erlaubt erscheinen, dass die Bedingungen ihrer dichogamischen Befruchtung die gleichen oder doch sehr ähnliche seien, als bei unserer *Cymodocea aequorea*.

Wie es bei so vielen wenig bekannten Pflanzen geschehen ist, wurde diese Pflanze mit sehr verschiedenen Gattungsnamen bezeichnet, *Ruppia*, *Caulinia*, *Posidonia*, *Cymodocea* [*Thalassia* A.]; Agardh hielt sie durch einen sonderbaren Missgriff für eine Alge und nannte sie *Amphibolis zosteraefolia* [u. *bicornis* A.].

Es scheint, dass die weiblichen Blüthen dieser *Cymodocea* noch heute nicht bekannt sind und wenn Dr. Ferd. v. Müller (Fragm. phytogr. Austr. IV, p. 113, 114 [1864]) die weiblichen Blüthenstände der *Amphibolis zosteraefolia* beschrieben hat, so ist er in einen eigenthümlichen Irrthum verfallen. Seine Beschreibung der Vegetations-Organe stimmt bis auf's Haar mit der Pflanze Labillardière's und Gaudichaud's, von der sich zahlreiche sterile Exemplare in den meisten grösseren Herbarien befinden. Die von ihm beschriebene „weibliche Inflorescenz" ist indess ohne Zweifel die einer *Posidonia*, und in der That sehe ich, dass das

von ihm nach Berlin gesandte Fruchtexemplar von Dr. Ascherson als *Posidonia australis* erkannt worden ist (Sitzungsber. naturf. Fr. Berlin, Nov. 1869). Wahrscheinlich fand Dr. F. v. Müller den Fruchtstand der *Posidonia* ausgeworfen am Strande und hielt ihn für einen solchen der *Cymodocea antarctica*. Es ist dies um so wahrscheinlicher, als J. D. Hooker in seiner Flora Tasm. II, p. 48 unter *Posidonia australis* bemerkt: I have seen detached fruiting spikes in a very bad state; they were found by Gunn, washed up on the beach and were supposed by him to belong to Cymodocea, but they so closely accord with the general characters of the European Posidonia that I conclude they belonged to P. australis. Aus diesem Satze ergiebt sich, dass Gunn in denselben Irrthum verfallen oder zu demselben geneigt war, den ich bei Dr. v. Müller vermuthe. [Meiner Ansicht über das von F. v. Müller beschriebene Fruchtemplar, zu welcher Delpino, ohne etwas von meiner Mittheilung zu wissen, schon früher gelangt war, ist der hochverdiente Director des Gartens zu Melbourne nach brieflicher Mittheilung jetzt selbst beigetreten. Von anderer Seite ist die Wahrscheinlichkeit, dass die noch unbekannten wirklichen weiblichen Blüthen dieser Art ebenfalls den Typus von *Cymodocea* zeigen, neuerdings sehr vermehrt werden. Dr. P. Magnus, welcher auf meinen Wunsch die Anatomie von Stamm und Blatt der meisten Meerphanerogamen untersucht hat (vergl. Naturf. Fr. Berl. Decbr. 1870), hat eine vollständige Uebereinstimmung im Bau dieser Organe zwischen der fraglichen Art und der (von mir früher in die Section *Phycagrostis* gestellten) *Cymodocea ciliata* (F.) Ehrb. gefunden; es ist mithin höchst wahrscheinlich, dass beide Arten auch im Bau der weiblichen Blüthen (die Ehrenberg schon 1823 an letzterer Art beobachtete und daher ihre generische Stellung richtig erkannte), im Wesentlichen übereinstimmen werden. A.]

Nahe verwandt mit der Gattung *Cymodocea* ist *Halodule* (= *Diplanthera* Du Petit Thouars Nova Gen. Madagasc. in Mélanges de botanique et de voyages, Paris 1811, p. 3.) [Sie unterscheidet sich in den männlichen Blüthen durch die ungleich hohe Insertion der beiden Antheren, in den weiblichen dadurch, dass jedes Carpell nur eine Narbenlamelle trägt. A.] Wie bei *Cymodocea antarctica*, so hat man von *Halodule australis* (*Diplanthera tridentata* Steinh. Ann. des sc. nat. II. sér. t. IX. p. 98) bis jetzt nur die männliche Pflanze gekannt [erst kürzlich habe ich auch weibliche gesehen. A.], was mit der oben nach

Cavolini besprochenen Seltenheit weiblicher Exemplare bei *Cymodocea aequorea* übereinstimmt. Vom Pollen sagt Du Petit Thouars: massa glomerata viscida, wonach man die vollkommene Analogie in der Beschaffenheit des Pollens wie in den Bedingungen der dichogamischen Befruchtung mit den *Cymodoceen* vermuthen kann.

E. *Zostera.*

Der Blüthenbau dieser Gattung ist durch Cavolini (dessen in der erwähnten Schrift *Phucagrostidum Theophrasti ανθησις* beschriebene *Phucagrostis minor* mit *Zostera nana* Rth. zusammenfällt), die Entwickelungsgeschichte der Geschlechtsorgane durch die Untersuchungen von Grönland (Beitrag zur Kenntniss der *Zostera marina* L.) in dieser Zeitung 1851, Sp. 185 und Hofmeister (Zur Entwickelungsgeschichte der *Zostera*) ebend. 1852, Sp. 121, 137, hinreichend aufgeklärt.

Sehr eigenthümlich ist die Entwickelungsgeschichte der Antheren. Cavolini und manche spätere Schriftsteller bis auf Grönland nahmen neben jedem Carpell 2 einfächerige Antheren an; diese beiden vermeintlichen Antheren sind aber nichts anderes als die Hälften einer einzigen, welche durch ein sehr breites Connectiv getrennt werden, welches allmählich zusammenschrumpft und an der reifen Anthere völlig verschwindet. Mithin bemerken wir an *Zostera* dieselbe Homologie der Staubblätter mit den Carpellen wie bei *Cymodocea*; auch hier lassen sich in den frühesten Entwickelungsstadien beiderlei Organe kaum unterscheiden, da beide zuerst als eine hufeisenförmige Wulst aus der Oberfläche des Kolbens hervortreten. Bei *Zostera* haben wir eine vollständige (biologische, nicht morphologische) Wiederholung des dichogamen Typus der *Cymodocea*. Der Pollen ist ebenfalls confervoid und sehr dünn; er erreicht nach Hofmeister (a. a. O. Sp. 127) zuletzt $^1/_6$ Zoll Länge. Bei *Zostera*, wie bei *Cymodocea* trägt jedes Carpell an der Spitze 2 lange und sehr dünne Narbenäste, deren Funktion zweifellos darin besteht, wie die Zähne eines Kammes oder Rechens aus den bewegten Fluthen die Pollenfäden aufzufangen. Zur Erreichung dieses Zweckes treten sie frühzeitig aus den Längsspalten der den Blüthenstand einhüllenden Blattscheide (spatha) hervor und ragen frei in's Wasser hinein. Foecundatione instante eriguntur styli, atque e valvarum spathae medio assurgunt, seque exserunt, materiam foecundantem ex antheris inhiantes; quae ... cum pollen lumbriciformem copiosissimum emiserint, hic ... cum erectis stigmatibus implicatur atque retinetur (Cavolini l. c. p. 24).

Sobald die Pollenfäden mit den Narbenästen in Berührung kommen, so befestigen sie sich durch Herumwinden an dieselben. „Oft sieht man sie einzeln oder zu mehreren, spiralig um diese gewunden. Das eine Ende der Pollenzelle dringt in den im Scheitelpunkte der beiden Narbenarme sich öffnenden Griffelkanal." (Hofmeister a. a. O. Sp. 138.) Durch diese Beobachtung dürfte derselbe Vorgang, wie wir auch vermuthet haben für *Cymodocea*, die höchste Wahrscheinlichkeit besitzen.

Da die Blüthenstände bei *Zostera* hermaphroditisch und die Antheren neben den Carpellen eingefügt sind, so könnten über die Nothwendigkeit der Dichogamie bei dieser Pflanze gerechte Zweifel entstehen. Da wir keine Gelegenheit hatten, *Zostera* lebend zu beobachten, so müssen wir uns zur Beseitigung derselben auf folgende Schlüsse stützen: Wenn die Natur die Homogamie bei dieser Gattung beabsichtigt hätte, würde sie schwerlich das Hervortreten der Narbenäste angeordnet haben. Dies Hervortreten kann nun aber unmöglich einen anderen Zweck haben, als wenn nicht ausschliesslich, doch vorzugsweise fremden Pollen aufzufangen. Hören wir hierüber die treffende Bemerkung Cavolini's (l. c. p. 24): Illud autem notatu dignum, naturam praetulisse foecundationem in aqua aperta, cum nullo alio apparatu fieri potuisset sul spathae valvis in abdito fereque in sicco. Hätte Cavolini eine Ahnung von der Lehre der Dichogamie gehabt, so würde er sich leicht den Grund des Hervortretens erklärt haben; da indess zu seiner Zeit die Linné'sche Lehre der Homogamie bei den Zwitterblüthen unangefochten in Geltung war, konnte er die Zweckmässigkeit dieser Einrichtung nicht begreifen. Indess musste ein so scharfer Beobachter und Denker wohl sich überzeugen, wie unvortheilhaft dieselbe für die homogamische Befruchtung erscheint.

Ausserdem müssen wir bedenken, dass die Blüthen, welche die Natur wirklich für die Homogamie allein bestimmt hat, stets ihre Frucht reifen; denn da in diesen (kleistogamischen) Blüthen die Staubbeutel sich in unmittelbarer Berührung mit den Narben befinden und die Befruchtung gleichsam bei verschlossenen Thüren vor sich geht, ist die Bestäubung, Empfängniss

und Fruchtbildung gesichert. Mithin können wir stets von einer gegebenen Pflanze, die unter normalen Verhältnissen eine grössere oder geringere Anzahl nicht gereifter Früchte zeigt, vermuthen, dass 1) die betreffenden Blüthen vorzugsweise für Dichogamie eingerichtet sind und dass 2) die nicht erfolgte Ausbildung der Früchte die Folge der mangelnden Fremdbestäubung ist. Gerade bei *Zostera nana* gelangt nun aber der grössere Theil der Carpelle nicht zur Fruchtreife, und Cavolini bemerkt (l. c. p. 24): illud tamen verum, talem foecundationem non omnino bene cedere quum e quatuor germinibus in quoque flore (Kolben) ant unum, saltem bina viderim perfici, caetera semper abortiri. (Diese Betrachtung scheint uns, in Cavolini's Sinne, einigermaassen mit Delpino's Beweisführung im Widerspruch zu stehen. Ihr Gewicht wird übrigens dadurch erheblich verringert, dass wenigstens bei *Zostera marina* ein so entschiedenes Verkümmern der meisten Früchte keineswegs stattfindet. A.)

Die Vermuthung der Proterogynie für *Zostera* steht, wie ich mir nicht verhehle, in directem Widerspruch mit zwei sehr entschieden lautenden Stellen der oben angeführten Arbeit Hofmeister's (a. a. O. Sp. 138). Ohne im Geringsten seine Beobachtungen bestreiten zu wollen, will ich indess andeuten, dass die von ihm untersuchten Exemplare mehr als 40 Stunden unterwegs und ausserhalb des Wassers waren; weshalb das Aufspringen der Antheren, welches er als gleichzeitig mit der Conceptionsfähigkeit der dazu gehörigen Narben angiebt, wohl durch diese abnormen Bedingungen beschleunigt werden konnte. [Ich hatte nur einmal Gelegenheit, *Zostera nana* Rth. mit soeben aus der Scheidenöffnung der Spatha hervortretenden Narbenästen frisch zu beobachten; die Staubbeutel waren an diesen Exemplaren sämmtlich noch geschlossen. A.]

Schliesslich noch ein Paar Worte über die Zahlenverhältnisse der männlichen und weiblichen Organe; dass dieselben, was im Pflanzenreiche nicht allzu häufig, völlig gleicher Zahl sind [ist nicht ganz genau; Cavolini bildet wenigstens bei *Zostera nana* Rth. eine etwas grössere Anzahl von Staubblättern ab; ich habe mehrmals gesehen, dass das oberste Paar von Geschlechtsorganen nur aus Antheren besteht. A.], ist ein entschiedener Nachtheil und wahrscheinlich der Grund des von Cavolini bemerkten Fehlschlagens von mehr als der Hälfte der Fruchtknoten. Allerdings wird dieser Nachtheil einigermaassen dadurch ausgeglichen, dass auch hier die Ovarien 1 eiig sind.

F. *Halophila ovata.*

Gaudichaud hat a. a. O. p. 429, 430, tab. XL. eine Beschreibung und Abbildung dieser Pflanze gegeben. Sie ist diöcisch, mithin nothwendiger Weise dichogamisch. Der Pollen weicht nicht von der gewöhnlichen Form der untergetauchten marinen Gewächse ab, indem Gaudichaud sagt: Dans cette plante, ainsi que dans la précédente (*Cymodocea antarctica*) le pollen est pâteux, composé de filaments moniliformes [? A.], á grains allongés fusiformes.

Dasselbe lässt sich von der Narbe sagen, welche nach Gaudichaud's Beschreibung und Abbildung aus 3—5 verlängerten Aesten besteht und so das gewöhnliche kammförmige Werkzeug zum Auffangen des Pollens bildet.

[Delpino verbreitet sich hier noch über die Widersprüche zwischen der Beschreibung Gaudichaud's und den von J. D. Hooker [Fl. Tasm. II, p. 45] erwähnten Beobachtungen Drew's und vermuthet, dass beide Beobachter verschiedene Pflanzen vor sich hatten. Ich kann diese Vermuthung nicht theilen, da meiner bereits in Linnaea N. F. I. S. 156 ausgesprochenen Ansicht zufolge diese Widersprüche sich durch Irrthümer beider Beobachter erklären lassen. In Bezug auf die 2 fächerigen Antheren und den eiweisslosen Samen ist Drew sicher im Recht, da Gaudichaud ohne Zweifel die makropodische Anschwellung des Keimlings für einen Eiweisskörper, die plumula aber für den Keimling gehalten hat; dagegen ist die scheibenförmige, schiefe Narbe Drew's, welche Delpino mit der von *Zannichellia* vergleichen möchte, nichts anderes als die Abgliederungsstelle des oberen, die Narbenäste tragenden Griffeltheils, wie ich an dem spärlichen mir bisher zu Gebote stehenden trockenen Material constatiren konnte. In ganz ähnlicher Weise hat W. J. Hooker dem *Phyllospadix Scouleri* (Fl. of N. America II. p. 171) eine scheibenförmig abgestutzte Narbe zugeschrieben, während diese Pflanze nach Ruprecht (ganz wie *Zostera*, von der diese Gattung hauptsächlich nur durch 1 Zahl der Blüthenorgane und die Diöcie verschieden sein dürfte), zwei verlängerte Narbenäste besitzt. Der Widerspruch erklärt sich daraus, dass die Hooker'schen Exemplare diese bereits abgeworfen hatten. — Am wenigsten

Gewicht lege ich darauf, dass Drew monöcische Blüthen fand; jede diöcische Pflanze kann gelegentlich auch monoecisch vorkommen. A.)

(Beschluss folgt.)

Litteratur.

In memoriam Caroli a Linné.

Unter diesem Titel ist in neuester Zeit in Schweden ein Album veröffentlicht worden mit einer Anzahl auf die Lebensverhältnisse Linné's bezüglichen, vortrefflich ausgeführten Photographieen, welche mit kurzen Erläuterungen von dem Nestor der Botaniker Schwedens, dem auch bei uns hochverehrten Elias Fries, versehen sind.

Blatt 1 u. 2. Darstellungen der Statue Linné's in sitzender docirender Lage, ausgeführt im Jahre 1840 auf Kosten der Upsalaer Studenten von dem berühmten Schwedischen Bildhauer Byström. Ein überaus feiner sinniger Kopf.

Blatt 3. Ansicht des Entrée's des alten botanischen Gartens zu Upsala. Im Hintergrunde der Hörsaal, in welchem die Statue sich befindet.

Blatt 4. Linné's Wohnhaus in Upsala, südwestlich vom botanischen Garten. Aeusserlich in der früheren Beschaffenheit, im Innern aber ohne ältere Erinnerungen an Linné.

Blatt 5. Ansicht aus dem alten botanischen Garten, im Vordergrunde noch von Linné gepflanzte Fichten, im Hintergrunde das Kalthaus.

Blatt 6. Die Domkirche Upsala's, die seine irdischen Ueberreste birgt.

Blatt 7. Linné's Monument in dieser Kirche von rothem schwedischem Marmor mit der einfachen Inschrift: Carolo a Linné Botanicorum principi Amici et discipuli MDCCXCVII. Vor diesem Denkmal sichtbar der Grabstein, unter welchem seine Gattin Elisabeth Moraea und sein Sohn — der bekanntlich schon wenige Jahre nach ihm, im Jahre 1783, starb — ruhen.

Blatt 8. Linné's Landsitz Hammarby, $1^1/_4$ M. von Upsala, wo er die Sommermonate zubrachte, häufig Demonstrationen hielt und seine wichtigsten Werke schrieb. In der Umgebung kultivirte er besonders sibirische Pflanzen. Gegenwärtig sehr verwildert, hatten sich bis vor einem Decennium noch einige derselben aus jener Zeit erhalten, wie *Crepis sibirica*, *Sempervivum globiferum*, *Asarum* u. m. a.

Blatt 9 und 10. Linné's Studien- und Schlafzimmer, erhalten in ursprünglicher Form, von höchst einfacher Einrichtung; in letzterem an der Wand zahlreiche Abbildungen von Pflanzen und Thieren.

Blatt 11. Ein kleines Gebäude im Garten von Hammarby, welches Linné sein Museum nannte, in und vor welchem er bei grösserer Zahl von Zuhörern zu dociren pflegte. Der verdienstvolle Unger lieferte vor mehreren Jahren eine anschauliche Beschreibung desselben.

Blatt 12. Ein Portrait Linné's im Alter von 40 Jahren, nebst mehreren vor ihm liegenden ihm gehörenden Gegenständen, wie sein Doctorhut, Stock, Sessel und chinesisches Theeservice (Kästchen, Theebüchse, Kanne und Tasse), verziert mit der Linnaea, welches einst einer seiner holländischen Verehrer eigens für ihn in China anfertigen liess. Wo sich dies Portrait jetzt befindet, ist nicht gesagt.

Blatt 13. Portrait Linné's, gemalt von Roslin im 66. Jahre seines Alters, welches sich jetzt im Saale der Akademie zu Stockholm befindet und nach Linné's einstigem Ausspruche das ähnlichste von allen ist: eine für die Nachwelt höchst wichtige Erklärung, da das vorige aus den vierziger Jahren mit diesem fast gar keine Aehnlichkeit zeigt, was auch, wie schon erwähnt, von dem Kopfe der Statue gesagt werden muss. Nach welchem Original dieser ausgeführt ward, ist aus dem Texte nicht ersichtlich. Die nach obigem Originalportrait (Bl. 13) von J. G. Schreiner gearbeitete Lithographie ward im Jahre 1828 bei Gelegenheit der Versammlung der Naturforscher in Berlin verbreitet. Unter diesen etwas zweifelhaften Umständen hielt ich mich bei der Ausführung der für den hiesigen botanischen Garten bestimmten Büste an das Roslin'sche Originalportrait wegen des obigen Ausspruches Linné's und nicht geringer Aehnlichkeit desselben mit dem jugendlichen Bildnisse, welches sich in der bekannten von Afzelius herausgegebenen Schrift: „Eigenhändige Aufzeichnungen Linné's" als Titelkupfer findet. Beide lassen das schöne Auge Linne's erkennen, von welchem einer seiner Schüler — A. Murray — einst sagte, dass wer sie auch nur einmal geschaut, sie nie wieder habe vergessen können. Wir glauben, dass es dem Verfertiger unserer dem Garten zu nicht geringer Zierde gereichenden Büste, Hrn. Rechner, wohl gelungen ist, uns dies zur Anschauung zu bringen.

Blatt 14. Ein Brief Linné's, einer der letzten, nur mit einer sichtlich zitternden Hand geschrieben, vom 26. Mai 1776 — 21 Monate vor seinem am 10. Januar 1778 erfolgten Tode.

Blatt 15. Linnaea borealis.

Das auch äusserlich höchst elegant und würdig ausgestattete Album war bis jetzt von der Heraus-

geberin, der Besitzerin eines lithographischen Institutes zu Upsala — Fräulein Emma Scheuson — nach Deutschland noch nicht verschickt. Gegen Einsendung von $13\frac{1}{2}$ Pr. Thaler ist es jederzeit zu erhalten.

Breslau, d. 23. März 1871.

H. R. Göppert.

Sammlungen.

Bryotheca Europaea. Die Laubmoose Europas unter Mitwirkung etc. herausgegeben von **Dr. L. Rabenhorst.** Fasc. XXIII. No. 1101—1150. Dresden 1871.

Wie seine Vorgänger bringt dieser Fascikel aus der Hand zahlreicher Bryologen, aus verschiedenen Ländern Europas und in Einzelfällen auch aus aussereuropäischen Gebieten (hier speciell Nordafrika) eine Collection von Exemplaren, von welchen viele theils als Repräsentanten seltener Formen oder Zustände, theils als Fundortsbelege von Interesse sind. Freilich haben die Laubmoose zur Zeit so vielfache Bearbeitung und Berücksichtigung erfahren, und unter ihren Freunden besteht ein so lebhafter Verkehr, dass sehr Viele in einer Sammlung wie die Vorliegende vornehmlich alte Bekannte begrüssen werden. Besonders erwähnenswerth und zur Empfehlung des vorl. Fascikels gereichend dürften sein eine Suite von *Fissidus*-Formen, eine solche von *Sphagna*, welche in solchen Sammlungen wohl bei den Laubmoosen gern geduldet werden, eine Anzahl Hochalpen-Formen, von Dr. Pfeffer in Graubünden, Fruchtexemplare von *Anomodon apiculatus* von Geheeb auf der Rhön gesammelt.

dBy.

Verkäuflich ist:

1) eine Sammlung getrockneter Phanerogamen, ein paar Tausend theils einheimische, theils cultivirte Arten, in 70 Foliopacketen;

2) eine ähnliche Sammlung in 65 Foliopacketen, mit oder ohne Schrank;

3) Hölzer, 94 Arten in 164 theils Querschnitten, theils Längsstücken, bezügl. mit Rinde;

4) Gefässkryptogamen, etwa 100 Arten (Folio);

5) Laubmoose, 179 Arten, aufgeklebt (Fol.);

6) desgl., über 250 Arten (zahlreiche Exemplare), in Quartkapseln; ebenso:

7) Lebermoose, Sammlungen von 50, 60, 70 Arten; ebenso:

8) Flechten 275 Arten; dazu

9) Steinflechten (in Kästen) 118 und 70 Arten (die Flechten, sächsische und schlesische, durchweg vom sel. Flotow genau revidirt);

10) Algen, etwa 60 (theils Meeres-, theils Süsswasser);

11) Pilze, etwa 250, in Quartkapseln;

12) eine kleine Sammlung Zellenkryptogamen, etwa 160 Arten;

13) eine Partie Sämereien, Früchte, Rinden, Wurzeln. —

Anfragen und Kaufgebote vermittelt Prof. de Bary. Derselbe hat sich durch eigene Anschauung von dem wohlerhaltenen Zustand und der Preiswürdigkeit obiger Sammlung überzeugt.

Neue Litteratur.

Oesterr. botan. Zeitschrift 1871. No. 6. Ranunculaceenformen der Flora Tridentina. — Uechtritz, z. Flora v. Schlesien. — Gremli, Beitr. z. Kenntniss d. schweizer Brombeeren. — Tommasini, Botanische Verhältnisse in Istrien. — Kerner, Vegetationsverhältnisse etc. XLIII. — Strobl, Der Radstädter Tauern.

Von **R. Friedländer & Sohn**, Berlin, Friedrichsstr. 101, ist zu ermässigtem Preise zu beziehen:

Nyman, C. F.

Sylloge **Florae europaeae**, s. Plantarum Vascularium Europae indigenarum enumeratio.

Cum supplemento. 2 voll. Oerebroae 1854-65. 4 num. cart.

Statt $6\frac{5}{6}$ Thaler für $2\frac{2}{3}$ Thlr.

Diese Preisherabsetzung wird nur kurze Zeit bestehen, da der Vorrath nur gering.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 28. 14. Juli 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Delpino, Eintheilung d. Pflanzen nach d. dichogamen Befruchtung und Bemerkungen über die Befruchtung bei Wasserpflanzen. Mitgetheilt v. Ascherson. — G. Reichenbach, Notiz über Dendrobium extinctorium. — **Litt.**: Hinterwaldner, Naturhist. Notizen. — Unterhuber, Ueber d. Frucht von Ceratozamia. — Sonder, Algen des tropischen Australiens. — Kauffmann, Ueber die Sumbul-Pflanze. Ders., Ueber die Inflorescenz der Asperifolien. — **Gesellsch.**: Schles. f. vaterl. Cultur. Junger, Ueber Sämlinge und Cotyledonen. — Engler, Ueber Viola porphyrea. — Cohn, Ueber Empusa radicans u. Empusa aulicae. — **Neue Litt.** — **Instrumente.** — **Pers.-Nachr.**: Rohrbach †. — Payen †. — Neilreich †. — **Anzeige.**

Federico Delpino's Eintheilung der Pflanzen nach dem Mechanismus der dichogamischen Befruchtung und Bemerkungen über die Befruchtungs-Vorgänge bei Wasserpflanzen.

(Aus dessen „Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetabile Parte II. Fasc. I. [Atti della soc. ital. di sc. nat. Vol. XIII, 1879] mitgetheilt und mit einigen Zusätzen versehen von **P. Ascherson.**)

(*Beschluss.*)

2. Vorrichtungen zur Bestäubung im Schwimmen.

Bei den Pflanzen, deren Bestäubung an der Oberfläche des Wassers vor sich geht, lässt sich a priori voraussehen, dass folgende Bedingungen erfüllt sein müssen. In erster Linie muss der Pollen ein geringeres specifisches Gewicht als das Wasser haben, um, sobald er aus den Antheren hervortritt, auf der Oberfläche des Wassers schwimmen zu können; im entgegengesetzten Falle muss er von einem Schwimmer getragen werden. In zweiter Linie muss der Stiel, welcher die weibliche Blüthe trägt, die Fähigkeit besitzen, sich hinreichend zu verlängern, um die Narben sich genau an der Oberfläche des Wassers entfalten zu lassen. Und da die Oberfläche des Wassers, sowohl im Meere als in Seen und Flüssen keine constante, sondern ihre Höhe von einem Tage zum andern, ja von Stunde zu Stunde, Schwankungen ausgesetzt ist, wird es, damit die Narben eine bestimmte Zeit hindurch genau an der Oberfläche sich befinden, von grossem Nutzen sein, wenn diese Stiele spiralig gewunden sind, da sie, indem sich die Windungen ausstrecken oder zusammenziehen, der grösseren oder geringeren Höhe des Wasserspiegels folgen können.

Diese Einrichtungen, deren Nutzen sich a priori einsehen lässt, finden sich realisrt an der *Ruppia spiralis*, *Vallisneria spiralis* [u. *Enhalus acoroides* A.].

A. *Ruppia spiralis.*

Die Geschlechtsorgane dieser Pflanze befinden sich an einer constant 2blüthigen Aehre. Sie sind vollständig nackt und bestehen aus 4 [nicht selten mehreren A.] Carpellen, welche von 2 Antheren mit getrennten Hälften umgeben sind.

Die Aehre zeigt 2 sehr verschiedene Entwickelungsstadien, in deren ersten sie so zu sagen männlich, im zweiten weiblich ist. Während des ersten Stadiums ist die Aehre kurz, und ragt kaum aus den Scheiden der sie einschliessenden Hüllblätter hervor. Die Antheren sind dann reif, springen auf und die Pollenzellen, welche eine sonderbare, bogenförmige Gestalt besitzen, steigen an die Oberfläche des Wassers auf. Die Narben sind dann noch weit von der Reife entfernt.

Kaum haben die Antheren ihren Pollen entleert [und sind abgefallen A.], so tritt eine enorme Verlängerung des die Aehre tragenden Stiels ein, um die nun reifenden Narben an die Oberfläche des Wassers zu bringen. Es verlängert sich nicht nur der Stiel, sondern auch die Internodien der Aehre selbst und ebenfalls die Basis jedes Carpells zu dem im ersten Sta-

dium noch nicht existirenden Gynophorum [letzteres möchte ich bezweifeln, da ich das einzige Mal, wo ich bisher Musse hatte, *Ruppia* im blühenden Zustande zu beobachten, stets die im zweiten Stadium befindlichen Blüthenstände genau an der Oberfläche des Wassers, also jedenfalls zur Befruchtung bereit, schwimmen sah, während die Carpelle noch durchaus sitzend waren und keine Spur des Gynophorums zeigten. Auch bei *Zannichellia* bildet sich dasselbe erst an der reifenden Frucht aus. Dasselbe scheint uns eine Einrichtung, um der Oberfläche der reifen Frucht zu vergrössern und daher ihre Verbreitung durch die Bewegungen des Wassers zu begünstigen. A.]. Indem der Blüthenstiel sich verlängert, windet er sich spiralig und wiederholt in überraschender Weise die Erscheinung, welche bei *Vallisneria* so viel bewundert und öfter nicht richtig verstanden worden ist. Durch die bezeichneten Veränderungen gewinnt der Blüthenstand im zweiten Stadium ein von dem ersten so verschiedenes Ansehen, dass, wie mir Dr. Ascherson mittheilte, hierdurch getäuscht, Dr. Rehmann in Krakau eine neue diklinische Gattung vor sich zu haben glaubte (*Dzieduszyckia*, ein neues Genus aus der Familie der *Najadeen*, Oesterr. bot. Zeitschr. 1868, S. 374). Die Dichogamie ist bei *Ruppia* nothwendig und die Homogamie ist unmöglich, weil, obwohl die Blüthen hermaphroditisch sind, die Narben erst zu einer Zeit conceptionsfähig werden, wo die dazu gehörigen Antheren nicht mehr vorhanden sind. *Ruppia* erreicht den möglichst hohen Grad der Proterandrie, da nicht nur die einzelne Blüthe, sondern auch der ganze Blüthenstand proterandrisch ist, ein um so auffallenderer Umstand, als in der Gattung *Potamogeton*, der einzigen, welche mir nahe mit *Ruppia* verwandt scheint, sich vielmehr eine proterogynische Blüthenentwickelung vorfindet. Dr. Ascherson hat (nach brieflicher Mittheilung) diese Proterandrie bei *Ruppia* sehr wohl bemerkt und theilte mir mit, dass Dr. Pansch in der Kieler Bucht, wo *Ruppia spiralis* sehr häufig ist, den Pollen derselben in beträchtlicher Menge auf der Oberfläche des Wassers schwimmen sah.

B. *Vallisneria spiralis.*

Die Bedingungen der Bestäubung sind von Alters her bekannt. Ich brauche nur anzuführen, was Linné in der Dissertation von Wahlbom „sponsalia plantarum“ 1746 (Amoen. acad. I. 96) sagt: *Vallisneria* Mich. scapum gerit longissimum sed spiraliter involutum hinc brevissimum; crescit haec in rivulis ad fossas sub aqua et terminatur caulis unico flore. Sub instante florescentia elongatur scapus, usque, dum aquae superficiem attigerit calyx, quo facto, expanditur flos, et post aliquot dies defloratus et praegnans, iterum subsidet, scapo spiraliter revoluto. Haecque femina est. *Vallisnerioides* Mich. in iisdem locis sub aqua crescit, scapo vix digitum alto adeoque aquae superficiem minime attingente; flores hic fert plurimos, qui florescentia proximi scapum demittunt et vesicularum instar enatant, qui, quam primum aquae superficiem attigerunt, antea clausi explicantur et natant, pollenque efflant in maturas juxta natantes virgines. Haec plantae praecedentis Vallisneriae mas est.

In diesem Abschnitt ist nur eine Ungenauigkeit: pollen efflant . . . in maturas virgines. Die Pollenzellen der *Vallisneria* sind sehr gross, und dermaassen klebrig und aneinanderhängend, dass sie niemals aus den Antheren herausfallen; sie können daher keineswegs, weder durch den Wind noch etwa durch das Aufplatzen des Kelchs auf die Narben geblasen werden. Der wirkliche Vorgang besteht darin, dass die Narben steif und abstehend aus dem zurückgeschlagenen Kelche, welcher wie ein Schiffchen oder ein Schwimmer sie trägt, hervorstehen. Indem nun diese Kelche um die Narben herumschwimmen und auch die Antheren von einander abstehen, kann es leicht geschehen, dass eine Anthere eine Narbe berührt und ihr einen Theil ihres Pollens abgiebt. Severin Axell (Om anordningarna för de fanerogama växternas befruktning, Stockholm 1869, p. 52) rechnet *Vallisneria* zu den vom Winde befruchteten Pflanzen, indem er das Antreiben der männlichen Blüthen gegen die weiblichen dem Winde statt der natürlichen fliessenden Bewegung des Wassers zuschreibt.

Bei *Vallisneria* ist im Gegensatz zu den bisher betrachteten Pflanzen der Pollen der Berührung mit dem Wasser entzogen, da er anfangs im Kelch wie in einer hermetisch geschlossenen Blase eingehüllt ist, nachher aber auf dem umgestülpten Kelche wie auf einem Schiffchen schwimmt. Indess bildet *Vallisneria* einen natürlichen Uebergang zwischen den hydrophilen und den zoidiophilen Pflanzen. Die verwandte *Hydrocharis* ist bereits entschieden zoidiophil.

Das Verbindungsglied zwischen den hydrophilen und anemophilen Pflanzen scheint uns dagegen *Ruppia* darzustellen, deren sehr nahe Verwandtschaft mit der entschieden anemophi-

len Gattung *Potamogeton* sich nicht bestreiten lässt.

[Es scheint mir bei dieser Gelegenheit noch angemessen, zwei neue Bemerkungen über den oft besprochenen Befruchtungsvorgang der *Vallisneria* hier kurz zu erwähnen.

John Scott sagt in der interessanten Notiz über *Isoëtes capsularis* Roxb. (Journ. of Linn. soc. X. p. 206), in welcher er diese noch A. Braun, der sie allerdings als eine phanerogame Pflanze erkannte (Verh. des bot. Vereins für Brandenb. III, IV. S. 329) räthselhaft gebliebene Pflanze als die männliche *Vallisneria* mit noch geschlossener spatha enthüllt (Roxburgh hielt diese für eine Fruchtkapsel und die Blüthen für Ovula), Folgendes: „Unter dem Strahl der Mittagssonne befreien sich die unzähligen Blüthen aus der spatha und steigen wie kleine Luftblasen auf, bis sie die Oberfläche des Wassers erreichen, wo der Kelch sofort aufbricht, die zwei grösseren und opponirten sepala sich zurückschlagen und als einziges Steuer dienen, während das dritte kleinere zurückgekrümmt ein Miniatursegel darstellt."

Dagegen dürfte die Behauptung Timbal-Lagrave's (Bull. de la soc. bot. France 1868, p. XXV.): „il est reconnu aujourdhui que les fleurs mâles ne se détâchent pas et que le pollen seul se rend à la surface de l'eau", welche mit den Angaben aller übrigen Beobachter im Widerspruch steht, auf einem schwer erklärlichen Irrthume beruhen. Ebensowenig ist die von Timbal-Lagrave wiederholte Behauptung Chatin's, dass die spiralige Windung des Blüthenstiels erst nach der Befruchtung eintrete, begründet. Ich habe Gelegenheit, dieselbe jeden Sommer an den im botanischen Garten in Berlin cultivirten weiblichen Exemplaren, welche in der Regel nicht befruchtet werden, wahrzunehmen. Die marine Gattung *Enhalus* besitzt genau die gleiche Einrichtung des kurzgestielten männlichen Blüthenstandes, dessen zahlreiche kleine Blüthen sich ablösen und an der Oberfläche des Wassers umherschwimmen. Der Stiel des einblüthigen weiblichen Blüthenstandes ist wie bei *Vallisneria* spiralig gewunden. Hiernach ist ein ähnlicher Bestäubungsvorgang mit Sicherheit anzunehmen, und die Ansicht Zollinger's (Verzeichn. p. 70), dass die weibliche Blüthe sich spiralig zurückkrümme, um in die Nähe der kurzgestielten männlichen Blüthenstände zu gelangen, um von ihnen untergetaucht befruchtet zu werden, von einem Beobachter der lebenden Pflanze unbegreiflich. A.]

Notiz.

Dendrobium extinctorium Lindl. ist eine echte *Eria* und wird hiermit bezeichnet als *E. extinctoria* Parish et Rchb. f., nachdem ersterer Herr in Moulmeyne und ich in England die frische vollständige Blüthe beobachtet. H. G. Rchb. f.

Litteratur.

Hinterwaldner, J., Naturhistorische Notizen I. Nachtrag zur Flora Karlstadt's.

Im VI. Jahresberichte des k. k. Obergymnasiums zu Rakovac in der k. k. kroatischen Militärgrenze für das Schuljahr 1869/70. Karlstadt. Druck von Joh. Nep. Prettner. Grossquart. Seite 25.

Nach dem Tode Sapetza's, welcher im Programm für 1866/67 ein Verzeichniss der Karlstädter Pflanzen gegeben hatte, sind dessen handschriftliche Notizen in die Hände Hinterwaldner's gelangt, wodurch sich die Zahl der bekannten Arten der Karlstädter Flora auf 708 (darunter nur 19 Kryptogamen) erhöht. Der gegebene Nachtrag enthält nur *Inula salicina*, *Linaria Elatine* u. *spuria*, *Atriplex patula*, *Euphorbia exigua*, *Salix purpureo-aurita*, *Carex riparia* u. *Polystichum spinulosum*.

Unterhuber, Dr. Al., Ueber die Frucht von Ceratozomia mexicana. (Ein Beitrag zur Blattstellung.

Im 4. Jahresberichte des landschaftlichen Realgymnasiums zu Leoben. Buchdruckerei des Joseph Vogl in Leoben. Octav. Seite 1—7.

Die gleiche Abhandlung war, mit wenigen Aenderungen, bereits in der Sitzung der zoologisch-botanischen Gesellschaft zu Wien, vom 6. April 1870 vorgelegt und in den Verhandlungen dieser Gesellschaft XX. 229 — 234 veröffentlicht worden. Neu ist nur die Schlussbemerkung, worin der Verfasser dem Professor Dr. A. Kerner in Innsbruck für die Anregung zu dieser Untersuchung und für die Uebersendung des untersuchten Zapfens dankt, woraus zu schliessen sein dürfte, dass Unterhuber ein Schüler Kerner's sei.

Hohenbühel-Heufler.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben von dem naturwissenschaftlichen Vereine in Hamburg. V. Band, 2. Abtheilg.; enthält Botanisches: **Sonder, Dr. W.,** Die Algen des tropischen Australiens. Mit 6 Tafeln.

Dem Verf. dienten als Material die von Eduard Daemel auf seiner zweiten Reise an der Nord-

küste Australiens gesammelten Algen, sowie mehrere von Dr. Ferd. v. Müller erhaltene ausgezeichnete Algensammlungen, die theils am Golf von Carpentaria, theils im tropischen Gebiete bei Rockinghamsbay, Port Denison u. s. w. gesammelt waren.

Vor dieser Arbeit waren nur 41 Algen aus Nord-Australien bekannt. Die erwähnten Sammlungen vermehren sie auf 168 Arten, wobei die tropische Westküste Australiens noch ganz unbekannt ist.

Die 168 nordaustralischen Arten vertheilen sich auf 43 *Melanospermeae*, 84 *Rhodospermeae* und 41 *Chlorospermeae*. Ein Vergleich der Flora Nordaustraliens mit der ganz Australiens zeigt namentlich, dass die im Süden Australiens so reichlich vertretenen *Rhodospermeen* gegen Norden sehr abnehmen. Hier fehlen viele dem Süden und Westen eigenthümliche Gattungen, namentlich unter den *Sphaerococceen* und *Rhodomeleen*. *Delesserien* und *Nitophyllum* fehlen ganz; *Dasya*, *Wrangelia* und *Ceramiaceen* kommen nur ganz vereinzelt vor; *Callithamnion*, im Süden und Westen so zahlreich, fehlt ganz. Nur die Arten der Gattungen *Laurencia* und *Hypnea* nehmen im Norden an relativer Artenzahl bedeutend zu. Die *Chlorospermeen* sind im Vergleiche zum Süden relativ reichlich durch *Siphoneen* vertreten, worunter 12 Arten *Caulerpa*. Die Algenflora des tropischen Australiens trägt entschieden den Charakter der tropisch-indischen Flora. Die ausschliesslich australische Flora tritt dabei so zurück, dass unter den 168 gesammelten Arten nur 44 rein australische sind, während unter den 352 Arten, die Harvey aus Südwest-Australien aufführt, 277 Australien eigenthümlich sind.

Auf diesen allgemeinen Ueberblick folgt die Aufzählung der Arten, wo Verf. bei sehr vielen Arten seine auf genauen Beobachtungen basirten kritischen und sachlichen Bemerkungen beifügt. 18 neue Arten werden aufgestellt und genau beschrieben, nämlich: *Sargassum ambiguum*, *S. leptopodum*, *S. simulans*, *Vidalia Daemelii* mit Abbildung, *Vid. pumila* m. Abb., *Dasya cuspidifera*, *Sarcodia palmata*, *Thysanocladia densa* m. Abb., *Gracilaria polyclada*, *Grac. canaliculata*, *Dicranema setaceum*, *Cryptonemia capitellata*, *Halymenia lacerata*, *Prionitis obtusa*, *Caulerpa biserrulata* m. Abb., die neue Gattung *Chloroclados* mit der Art *Chloroclados australasicus* m. Abb., *Anadyomene Mülleri* m. Abb. *Dictyota obtusangula* Harv. wird wegen der Structur zu den *Sporochnaceae* in die Gattung *Chnoospora* gestellt. In einer Anmerkung wird eine neue *Gigartina* aus Süd-Australien als *Gigartina Wehliae* beschrieben und ist dieselbe auf Taf. IV. schön abgebildet.

Auf 6 colorirten Tafeln sind neue und wenig bekannte Algen in schönen Habitusbildern nebst genauer mikroskopischer Structur des Laubes und der etwa vorhandenen Früchte vorzüglich dargestellt. *P. Magnus.*

Nouveaux Mémoires de la Société impériale des naturalistes du Moscou. Vol. XIII. Livr. 3.

Die neulich erschienene 3. Lieferung des XIII. Bandes von den Nouveaux Mémoires de la société impériale des naturalistes de Moscou enthält unter anderem die beiden nachgelassenen Schriften des verstorbenen Prof. N. Kauffmann, welche ich in seinem Nekrologe (Botan. Zeitung No. 3) erwähnte. — Die eine Arbeit ist der Beschreibung der Sumbulpflanze gewidmet, wovon der Verf. eine neue Gattung unter dem Namen *Euryangium* (von εὐρυς breit und αγγεῖον Gefäss) aufstellt, obgleich es passender zu sein schien, dieselbe zur Gattung *Ferula* zu nehmen, von welcher die Sumbulpflanze nur durch enorme Breite der Fruchtkanäle zu unterscheiden ist.

Diese Pflanze blühte zum ersten Mal in Europa im hiesigen botan. Garten, aus einer Wurzel aufgezogen, die aus Pentschakend (in der Provinz Turkestan) stammte, und gab einige reife Früchte. Die Wurzel wurde auch in anatomischer Hinsicht von Hrn. Tschistiakoff untersucht und gab demselben Anlass zu einer eingehenden und interessanten Arbeit, die leider in russischer Sprache geschrieben ist. Es sei mir darum gestattet, hier in Kurzem die Ergebnisse seiner Untersuchungen anzugeben.

Die Hauptmasse einer noch jungen Wurzel macht ein prosenchymatisches, unverholztes, dünnwandiges Gewebe aus, dessen Zellen, mit Inhalt gefüllt, glashelle, knorpelartige Wände haben, welche durch J und SO_3 violettblau gefärbt werden. Dies Gewebe erinnert in vieler Hinsicht an das Gewebe des Sameneiweisses der Umbelliferen und wurde wegen seiner besonderen optischen Eigenschaften Hyalingewebe benannt. Dieses Hyalingewebe vertritt in der Wurzel der Sumbulpflanze sowohl die Holz- als die Bastzellen. Mit breiten Treppengefässen macht dasselbe das Holzsystem aus, welches in einer jungen Wurzel durch 4 Markstrahlen in 4 Bündel kreuzweise zertheilt wird. Die Markstrahlen verlieren sich im Mark. Dasselbe besteht aus ähnlichen Elementen wie das Holzsystem, nur die Gefässe sind hier kleiner. Was das Cambium betrifft, so ist dasselbe nicht fortwährend thätig, sondern seine Thätigkeit wird

periodisch unterbrochen und vermittelst Hyalingewebe wieder erneuert. Zu dem Hyalingewebe im Bast kommen noch Harzgänge hinzu, welche inmitten dieses Gewebes ringartig vertheilt sind. Die Harzgänge enthalten ein besonderes stark nach Moschus riechendes Harz, wovon der Geruch der ganzen Wurzel herstammt. Wie das Holz ist auch der Bast durch Markstrahlen in Bündel getheilt.

An einer dickeren Wurzel besteht die Hauptmasse aus Parenchymgewebe, welches mit der Dicke der Wurzel stets zunimmt und an dessen Peripherie zerstreute einzelne Holzbündel liegen. Dieses Parenchym, mit Stärkemehl gefüllt, verdankt seine Entstehung dem Hyalingewebe, welches ausser Cambium auch das Parenchym der Markstrahlen erzeugen kann. —

Die andere Schrift des Verstorbenen „Ueber die Bildung des Wickels bei den *Asperifolieen*“ wurde noch in der 2. Versammlung der russischen Naturforscher und Aerzte zu Moskau im August 1869 vorgelesen. Diese Untersuchungen, an *Symphytum peregrinum*, *Myosotis palustris* und *Anschusa officinalis* angestellt, führen den Verf. zu dem Schlusse, dass die Inflorescenzbildung bei den *Asperifolieen* durch echt dichotomische Theilung der Vegetationsspitze der Achse vor sich geht. Diese wichtige Thatsache scheint neuerlich durch die Untersuchungen von Hrn. Rohrbach (in seiner Schrift: „Beiträge zur Kenntniss einiger *Hydrocharideen*“. Halle 1871) ihre Bestätigung und Erweiterung zu finden. Wenigstens fällt die von demselben beschriebene Bildung der Inflorescenzen an mehreren *Cucurbitaceen* in den Hauptzügen mit den Erscheinungen an Asperifolium-Inflorenzen, welche H. Kauffmann beobachtet, zusammen.

A. Petunnikoff.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Botanische Section.

Sitzung am 4. März 1871.

Herr E. Junger jun. legte den merkwürdigen Fall eines hybriden Rosensämlings (*General Jacqueminot*) vor, dessen erster Trieb in einem Zeitraume von 6 Monaten eine Endblüthe entwickelte und damit abschloss. Der hypocotyle Achsentheil dieses Pflänzchens war gleich der Wurzel braun gefärbt, während der epicotyle Achsentheil, grün und stachellos, nur Köpfchenhaare trug. Auf zwei gegenständige Cotyledonen folgen in spiraliger Anordnung 6 Laubblättchen, von denen das erste dreilappig, die anderen unpaarig fiedertheilig sind. Ueber dem sechsten Blättchen verbreitert sich der Stengel allmählich und wird endlich zur Kelchröhre. Von den Kelchblättern war der vierte und fünfte Zipfel zu einem bis zur Hälfte zweispaltigen Kelchblatte verwachsen. Die Blüthe besass fünf mohnartige, intensiv rothe Blumenblätter, 17 wohl ausgebildete Staubgefässe, 7 Griffel und war von angenehmen Geruche.

Ferner wurde festgestellt, dass die zwei Cotyledonen der Phylloblasten zu einem Organ verwachsen können, wie dies aussergewöhnlich durch Wanderung einseitig verwachsene Keimblätter verschiedener Pflanzen zeigen. Diese aussergewöhnlichen Pseudomonocotylen, wie dieselben genannt zu werden verdienen, machen keinen Anspruch auf Constanz wie *Ranunculus Ficaria*, eine constant auftretende Pseudomonocotyle. Dass das sog. eine Keimblatt dieser Pflanze in Wahrheit durch zwei an den anstossenden Rändern zum Theil zusammengeflossene Keimblattspreiten gebildet wurde, wird durch die klappige Lage der gleich grossen Keimblatthälften in früher Jugend und durch die Nervatur dieser Blatthälften genügend erhärtet.

Als Anhang zu diesen Erscheinungen wurden einige Beobachtungen an tricotylen Embryonen hinzugefügt und 17 weitere tricotyle Fälle aus anderen Gattungen aufgeführt, so dass zur Zeit dergleichen Bildungen in 66 Gattungen festgestellt sind. Diese 17 Fälle wurden in den Gattungen *Ageratum*, *Amaranthus*, *Arnica*, *Atriplex*, *Aubrietia*, *Centranthus*, *Convolvulus*, *Erigeron*, *Hibiscus*, *Hieracium*, *Laurus*, *Lonicera*, *Melampyrum*, *Phaseolus*, *Ribes*, *Sonchus*, *Trachymene* nachgewiesen und an mehr oder weniger zahlreichen Individuen beobachtet.

Herr Dr. Engler verlas einen von Herrn v. Uechtritz eingesendeten Aufsatz über eine von diesem am Rabenfelsen bei Liebau, ca. 1800—2000 Fuss hoch, entdeckte neue Veilchenart (*Viola porphyrea* v. U. n. s.), welche zwischen *V. sciaphila* Koch und *V. collina* Besser in der Mitte steht.

Der Secretair besprach eine von Brefeld so eben erschienene Abhandlung über *Empusa radicans* und *Empusa Muscae*, erstere Art ist specifisch ganz verschieden von der *Empusa aulicae* Reichh., welche Referent am 30. April 1870 an

Euprepia aulica, in diesem Jahre am Ende März an *Euprepia villica* untersucht hatte; in beiden Fällen, deren Kenntniss er der gütigen Mittheilung des Herrn Universitätszeichners Assmann verdankt, waren die aus dem Winterschlafe herauskriechenden Bärenraupen durch den Pilz in epidemischer Erkrankung befallen und getödtet worden.

Hierauf gab derselbe Bericht über die Schritte, welche wegen des von der Section am 8. December a. p. beschlossenen, auf dem Grabe des Schulrath Dr. Wimmer zu errichtenden Denkmals gethan sind.

Neue Litteratur.

Stebbing, Thomas R. R., M. A., Essays on Darwinism. Post 8vo. pp. 194. 5s.

Wallace, Alfred Russel, Contributions to the Theory of Natural Selection: a Series of Essays. 2nd. edit. with corrections and additions, post 8vo. pp. 400. 9s.

Linnaean Society of London (The Transactions of the). Vol. 27, Part. III. 4to. 24s.

Sutherland, Wm., Handbook of Hardy Herbaceous and alpine Flowers. Post 8vo. pp. 388, cloth 7s. 6d.

Abhandlungen, botan., aus d. Geb. d. Morphologie u. Phys. Hrsg. v. J. Hanstein. 2. Heft. Inhalt: E. Pfitzer, Untersuchungen über Bau u. Entwicklung der Bacillariaceen (Diatomaceen). 2 Thlr. 10 Sgr.

Eimer, Th., üb. d. ei- u. kugelförm. sogen. Psorospermien d. Wirbelthiere. 8. Würzb. 20 Sgr.

Garcke, A., Flora v. Nord- u. Mittel-Deutschland. 10. Aufl. 8. Berl., Wiegandt u. H. 1 Thlr.

Hertzka, Th., d. Urgesch. d. Erde u. d. Menschen. 1. Vorlesg. üb. d. Darwin'sche Theorie v. d. Verwandlg. d. Arten durch natürl. Zuchtwahl. 8. Pest, Rosenberg. 10 Sgr.

Oberdieck, J. G. C., d. Probe- od. Sortenbäume als bestes u. leicht. Mittel, sich in kurzer Zeit umfass. pomolog. Kenntnisse zu erwerben. 2. Aufl. 8. Ravensb., 16 Sgr.

Peyritsch, J., üb. Pelorien bei Labiaten. 2. Folge. 8. Wien, (Gerold's S.). 15 Sgr.

Reichenbach fil., H. G., Beitr. z. Orchideenkde. 4. Jena (F. Fromann). 1 Thlr. 10 Sgr.

Seidel, C. F., z. Entwickelungsgesch. d. Victoria regia Lindl. 4. Jena (F. Frommann). 24 Sgr.

Wagner, H., illustr. deut. Flora. 8. Gotha, Thienemann. 5 Thlr.

Flora v. Deutschland. Herausg. v. D. F. L. von Schlechtendal, L. E. Langethal u. E. Schenk. 17. Bd. 4. Aufl. 5. u. 6. Heft. 8. Jena, F. Mauke. à 10 Sgr.

Fries, Th. M., Lichenographia Scandinavica. Pars 1. 8. Upsala, Lundequist. 2½ Thlr.

Fritsch, K., Vergleichg. d. Blüthezeit d. Pflanzen v. Nord-Amerika u. Europa. 8. Wien, Gerold's S. 5 Sgr.

Heer, O., Flora fossilis Alaskana. 4. Lpz., Brockhaus. 1 Thlr. 6 Sgr.

— d. miocene Flora u. Fauna Spitzbergens. 4. Ebd. 2 Thlr.

Henkel, J. B., d. Elemente d. Pharmacie. 7.—9. Lf. 8. Lpz., E. Günther. à 15 Sgr.

Hoffmann, H., mykolog. Berichte f. 1870. 8. Giessen, Ricker. 24 Sgr.

Husemann, K. u. Th., d. Pflanzenstoffe in chem.-physiolog., pharmakolog. u. toxikolog. Hinsicht. 4. (Schluss-) Lfg. 8. Berl., Springer's Verl. 2 Thlr.

Leitgeb, H., Beitr. z. Entwickelungsgesch. d. Pflanzenorgane. IV. Wachsthumsgesch. von Radula complanata. 8. Wien, Gerold's S. 17 Sgr.

Pflanzen-Etiquetten f. sämmtl. Phanerogamen und Gefässkryptogamen Nord- u. Mitteldeutschlands. 15 Bogen in gr. Fol. Lpz., H. Schultze. 16 Sgr.

Reise d. öst. Fregatte Novara um d. Erde in d. J. 1857, 1858, 1859. 1. Bd. Botan. Theil. 2.—4. Heft. 4. Wien, Gerold's S. 6½ Thlr.; 1. Band cplt. 10 Thlr.

Seubert, M., Grundr. d. Botanik. 2. Aufl. 8. Lpz., C. F. Winter. 12 Sgr.

Simler, R. Th., Leitf. d. botan. Formenlehre. 8. Zür., Schabelitz. 6 Sgr.

— botan. Taschenbegleiter d. Alpenclubisten. 8. Ebd. 20 Sgr.

Türk, Ch., Pflanzenkde. 2. Bdchn. 8. Coburg, Sendelbach. 6 Sgr.

Weinhold, R., d. wichtigsten wildwachs. u. angebauten Heil-, Nutz- u. Giftpflanzen. 8. Bonn, Weber. 20 Sgr.

Instrumente.

Ein neues Hartnack'sches Mikroskop (cf. Abbild. in Harting's „Mikroskop" Bd. III. p. 151. Fig. 83) mit Objectiv No. 8, Ocular No. 3, No. 4 Mikrometer und Harting's Beleuchtungsapparat für 60 Thlr. zu kaufen. Die Mechanik ist tadellos. Die Redaction besorgt Offerten.

Personal-Nachrichten.

Am 6. Juni starb zu Berlin, nach schweren Leiden, 3 Tage vor vollendetem 25. Lebensjahre, Dr. Paul Rohrbach. Wir betrauern in ihm einen unserer begabtesten und fleissigsten jüngeren Botaniker. Als Schriftsteller auf dem Gebiete unserer Wissenschaft trat er zuerst 1866 als Student auf mit der von der Göttinger philosophischen Facultät gekrönten Preisschrift: Ueber den Blüthenbau und die Befruchtung von *Epipogium Gmelini*. Er unternahm alsdann eine umfassende und eindringende Bearbeitung der *Caryophylleen*-Familie, und publicirte von diesen Arbeiten seine, zum Theil auch als Inaugural-Dissertation gedruckte „Monographie der Gattung *Silene*." Leipzig 1868. Ausser und neben dieser grösseren Arbeit, welche eine monographische Bearbeitung der ganzen *Coryophylleen*- oder wenigstens *Sileneen*-Gruppe erhoffen liess, publicirte er in rascher Folge: 1867 Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Silene*. — Ueber *Pycnophyllum*, nebst Bemerkungen über die Blattstellung der *Caryophylleen*. Synopsis der *Lychnideen* (Linnaea Bd. 36). 1869: Ueber den Blüthenbau von *Tropaeolum* (diese Aufsätze in der Bot. Zeitung). 1870: Beiträge zur Morphologie der Leguminosen (Bot. Zeitung). Die Samenknospe der *Typhaceen* (ibid.). Ueber die Europäischen Arten der Gattung *Typha* (Verhandl. des botan. Vereins d. Provinz Brandenburg). Als seine letzten Arbeiten, Beiträge zur Kenntniss einiger *Hydrocharideen*, nebst Bemerkungen über die Bildung phanerogamer Knospen durch Theilung des Vegetationskegels, mit 3 Taf. 4°. Halle 1871, und die Bearbeitung der *Caryophylleen* und der *Typhaceen* für die Flora Brasiliensis, erschienen, war schon wenig Hoffnung vorhanden für seine Wiedergenesung von dem Brustleiden, dem er am obengenannten Tage erlegen ist.

Eine kurze Zeitungsnotiz meldet den im Mai d. J. erfolgten Tod von Anselm Payen, Professor der industriellen Chemie an der Pariser Ecole des arts et métiers. Payen war am 17. Januar 1795 zu Paris geboren, ein hervorragender Schriftsteller auf dem Gebiete der practischen Chemie und hochverdient speciell um die Chemie und Anatomie der Pflanzen durch zahlreiche Arbeiten, von denen die wichtigsten in einer Reihe von Abhandlungen: Mémoires sur le développement des végétaux in den Memoiren der Pariser Akademie enthalten, auch als besonderes Werk erschienen sind.

Am 1. Juni d. J. starb zu Wien, nach langen schweren Leiden, der pensionirte k. k. Oberlandesgerichtsrath Dr. August Neilreich. Geboren daselbst den 12. December 1803, zeigte er frühzeitig Neigung zur Botanik, die indess erst 1830 durch die Bekanntschaft mit Ritter v. Köchel, Welwitsch u. A. zu ernsthafterer Beschäftigung mit dieser Wissenschaft führte, der N. (welcher für einen ausgezeichneten Juristen galt) alle freie Zeit, welche ihm seine angestrengte richterliche Thätigkeit liess, von nun an widmete. Da diese keine längere Abwesenheit gestattete, wandte er sich zunächst der Flora von Wien zu, über welche er nach 16jährigen gründlichsten Forschungen 1846 ein ausgezeichnetes Handbuch veröffentlichte, das er bereits 1851 durch Nachträge ergänzte, meist Ergebnisse weiterer Excursionen, die durch die inzwischen vollendeten Eisenbahnen ermöglicht wurden, enthaltend. Die mit seinem Berufe verbundenen Anstrengungen hatten N's. Gesundheit frühzeitig untergraben; die ersten Anfälle der Brustkrankheit, welche die letzten 15 Jahre seines Lebens trübte und ihn endlich hinwegraffte, zwangen ihn 1856 zeitweilig, später gänzlich, in den Ruhestand zu treten. Die hierdurch gewonnene Musse wurde von ihm, ungeachtet der stets zunehmenden Krankheit, zu intensivster litterarischer Thätigkeit ausgenutzt. Zunächst erschien im Laufe des Jahres 1858 (auf dem Gesammttitel 1859) als Abschluss seiner floristischen Forschungen in dem immer mehr erweiterten Floren-Gebiete der österreichischen Kaiserstadt die klassische Flora von Niederösterreich. (Nachträge 1866 und 1869.) Später, als ihm Forschungen im Freien nicht mehr möglich waren, wandte er sich der kritischen Sichtung und Registrirung der botanischen Litteratur über den gesammten Kaiserstaat und namentlich über Ungarn und dessen Nebenländer (mit Ausschluss von Siebenbürgen) zu. Als Früchte dieser Thätigkeit erschienen die Nachträge zu Maly's Enumeratio plant. imp. austr. 1861, die Aufzählung der Gefässpflanzen Ungarns und Slavoniens 1865 (Nachträge 1870 Diagnosen der nicht in Koch's Synopsis erschienenen Arten 1867), die Vegetationsverhältnisse von Croatien 1868 (Nachträge 1869), dann die Abhandlung über Schott's Analecta botanica (Sitzungsber. der österr. Akademie 1868). Neben diesen grösseren Arbeiten verfasste N, auch zahlreiche kleinere phytographisch-kritischen und mit Vorliebe historisch-botanischen Inhalts, welche meist, wie fast alle genannten kritisch-registrirenden Arbeiten, in den Schriften der k. k. zoolog. botan. Gesellschaft in Wien erschienen oder von ihr herausgegeben wur-

den. Diese letzteren Arbeiten erschienen in rascher Folge als Ergebnisse einer fast fieberhaften Thätigkeit; da N. (ungleich den meisten an gleicher Krankheit Leidenden) seinen Zustand für gefahrdrohender hielt, als er war, drängte er stets zum Abschluss und kam daher oft in die Lage, das reiche ihm darauf zugegangene Material zu Nachträgen zu verwerthen.

Unter den neueren Floristen nimmt Neilreich einen hervorragenden Platz ein. An scharfer Beobachtung, treffender Charakteristik, sorgfältiger und gewissenhafter Benutzung der Litteratur sucht Neilreich seines Gleichen; Reissek bemerkt in seiner 1859 in der Oesterr. botan. Zeitschrift veröffentlichten Biographie mit Recht, dass sich in seinen Arbeiten der Jurist nicht verläugne. Freilich hat Neilreich bei der juristischen Gewissenhaftigkeit und philologischen Genauigkeit, mit der er sowohl seine eigenen Beobachtungen als die Forschungen Anderer registrirte, öfter auch nach der Maxime fiat justitia pereat mundus, gehandelt, indem er bei der Feststellung der Speciescharaktere die Constanz der Merkmale ebenfalls mit juristischer Strenge beurtheilte. Die Natur hat daher bei ihm häufig den Process verloren und viele seiner Reductionen (durch welche sich namentlich die Flora von Wien auszeichnet; in seinen späteren Schriften machte er der entgegengesetzten Ansicht namhafte Concessionen, wenn auch widerwillig und häufig unter Protest) sind entschieden unnatürlich, doch lässt sich nicht bestreiten, dass N's. Wirken gerade in dieser Richtung ein ungemein segensreiches war, da er der in der Behandlung des Speciesbegriffes herrschenden Principlosigkeit und der litterarischen Zerfahrenheit (die Formenzersplitterung eines Opiz ist nur der schärfste Ausdruck einer zu dieser Zeit unter den Local-Botanikern sehr verbreiteten Anschauungsweise) wirksam gesteuert hat. Die Schriften Neilreich's haben sich sehr bald den Rang von standard-books, wie Koch's Synopsis, erobert, und unter seiner strengen Zucht haben sich die meisten jünfleren Floristen Oesterreichs in ähnlicher Richtung bewegt; als sein begabtester Nachfolger in dieser Hinsicht ist Čelakovský zu nennen. Diese unleugbar einseitige Richtung hinderte N. übrigens nicht, fremdes Verdienst, auch von Männern, die abweichenden oder entgegengesetzten Anschauungen huldigten, auf das Unbefangenste anzuerkennen; diese wiederum juristische Objectivität, vermöge deren seine Polemik stets sachlich, niemals persönlich gehalten war, macht seine kritisch registrirenden Arbeiten zu den werthvollsten Documenten der Pflanzengeographie und zu unschätzbaren Vorarbeiten für die künftigen Floristen der betreffenden Länder. Diese Unparteilichkeit und sein milder wohlwollender Charakter liessen N. auch in die für beide Theile genuss- und gewinnreichsten Beziehungen zu vielen Fachgenossen treten; namentlich war er jüngeren Botanikern ein väterlicher Freund und Berather, von denen ihm besonders V. v. Janka und A. Kanitz nahe standen.

Es hat dem rastlos thätigen und dabei anspruchslosen Manne nicht an äusseren Anerkennungen gefehlt, die ihm allerdings nicht in den letzten Decennien seines Lebens zu Theil wurden; er erhielt von der Wiener philosophischen Facultät den Doctorgrad honoris causa, wurde von den Akademieen zu Wien und Pest zum correspondirenden, von vielen gelehrten Gesellschaften zum Ehrenmitgliede ernannt und von seinem Monarchen durch Ordensdecoration ausgezeichnet. Fenzl, welcher die Bestrebungen des Verstorbenen stets aufs Nachdrücklichste unterstützte, widmete ihm die Compositen-Gattung *Neilreichia*; *Anthemis Neilreichii* Ortmann ist allerdings mit *A. ruthenica* M. B. identisch, ebenso dürfte *Sempervirum Neilreichii* Schott kein monumentum aere perennius sein, dagegen stellte Janka noch neuerdings ein *Erodium Neilreichii* auf, und Kováts hatte schon früher eine fossile *Carpinus Neilreichii* benannt.

Dr. *P. Ascherson.*

Simmel & Co.,

Antiquariats- u. Sortiments-Buchhandlung,

Leipzig,

Rossstrasse 7b.

Grosses Lager werthvoller botanischer Werke u. Monographieen, welches fortwährend durch Ankäufe vermehrt wird.

Cataloge auf Wunsch gratis u. franco.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 29. 21. Juli 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Magnus, Bemerkungen über den Bau von Blattspitzen und -Grübchen. — v. Hohenbühel-Heufler, Nachtrag zu s. Aufsatze Linné und die Descendenztheorie. v. Mohl, Bemerkung zu diesem Aufsatze. — **Litt.**: Duval-Jouve. Carex oedipostyla. — 12. Jahresb. d. naturf. Ges. zu Gera. — **Samml.**: Hohenacker, Verkäufl. Herbarien. — **Pers.-Nachr.**: Garcke. — Milde †.

Einige Bemerkungen zu dem Aufsatze des Herrn J. Borodin „Ueber den Bau der Blattspitze einiger Wasserpflanzen".

Von

P. Magnus.

In der Botanischen Zeitung 1870 Sp. 841 sqq. beschreibt J. Borodin ausführlich das Auftreten ephemerer Spaltöffnungen über einem kleinzelligen Gewebe unter der Spitze junger Blätter von *Callitriche* und meint, dass dafür eine „wenn auch etwas entfernte Analogie" die Ausbildung der Spitze der Blattzipfel von *Myriophyllum* und *Ceratophyllum* darbiete. Ferner erwähnt er die in den Achseln der Blattzipfel von *Myriophyllum* stehenden Anhänge. Es sei mir erlaubt, Folgendes dazu zu bemerken.

Dem über der Endigung der Mittelrippe von *Callitriche* liegenden kleinzelligen, mehrere kleine oder eine grosse Spaltöffnung führenden Parenchym entspricht genau das über den Nervenendigungen in den Blättern mancher Landpflanzen liegende kleinzellige, chlorophyllose, oft mit eigenthümlichem Safte erfüllte, von einer kleinerzelligen, meist kleinere Spaltöffnungen führenden Epidermis bedeckte Parenchym. Hier seien specieller einige noch vor kurzer Zeit von mir untersuchte Arten von *Crassula* *) angeführt.

Bei *Crassula portulacea* Lam. sieht man auf beiden Blattflächen punktförmige, helle, flache Grübchen; auf der Oberseite sind sie über die ganze Fläche zerstreut, während sie auf der Unterseite nur auf den beiden seitlichen Dritteln sind und die Mitte frei von denselben ist. Sie rühren her von einem kleinzelligen, mit gelblichem Safte erfüllten Parenchym, das sich über den keulig angeschwollenen Endigungen der nach oben und unten umbiegenden Nerven befindet. Die Nervenendigungen sind gebildet aus kurzen, weiten, netzförmig verdickten Leitzellen. Das Parenchym ist von einer Epidermis bedeckt, deren Zellen kleiner als die übrigen Epidermiszellen sind, und die kleinere und dichter gestellte Spaltöffnungen mit sehr kleinen Athemhöhlen führt. In der Epidermis ausserhalb der Grübchen liegen auf beiden Blattflächen zahlreiche normale Spaltöffnungen. — *Crassula arborescens* Willd. verhält sich im Wesentlichen ebenso; nur liegen die punktförmigen flachen Grübchen auf der Unterseite ausschliesslich dicht am Rande in 2—3 dicht gedrängten Reihen (sehr selten steht ein einzelnes Grübchen mehr nach innen), während sie hingegen über die ganze Oberseite verbreitet

*) Treviranus (Physiologie der Gewächse Bd. II. 2te Abtheil. Bonn 1838, pag. 4) erwähnt diese Bildungen bei *Crassula* und nennt sie „eingesenkte Drüsen" (eine insofern nicht schlechte Bezeichnung, als diese Bildungen Secretionsorgane sind). Pag. 5 u. 6 führt er an, dass „Bündel der Gefässe des Blattes in sie übergehen", was nach ihm schon F. Fischer in seiner Schrift „De Filicum propagatione" pag. 26 beobachtet hat. Fälschlich beschreibt er, dass die Oberhaut, die sie überzieht, zu einer bestimmten Zeit zu erweichen pflegt und eine mit körniger Materie erfüllte Vertiefung zurücklässt.

sind, nach dem Rande zu dichter stehend. Im Uebrigen haben sie denselben Bau und liegen ebenfalls über den keulig angeschwollenen Enden der nach oben resp. unten umbiegenden Nerven. Die Epidermis der Ober- und Unterseite des Blattes führt zahlreiche normale Spaltöffnungen. — Die Blätter von *Crassula cultrata* L. *(Globulea cultrata* Haw.) haben auf der ganzen Blattfläche zerstreut zahlreiche punktförmige Grübchen, auf der Oberseite reichlicher als auf der Unterseite. Die Epidermis eines jeden dieser Grübchen führt nur je eine Spaltöffnung, und sind diese Spaltöffnungen grösser, als die normalen, die zahlreich auf der Ober- und Unterseite des Blattes sind. Unter diesen Grübchen liegt ebenfalls ein kleinzelliges, einen weisslichen Zellsaft führendes Parenchym, das über den aus kurzen, netzartig verdickten Leitzellen bestehenden Anschwellungen der nach oben und unten abbiegenden Nervenzweige liegt. — Die elliptisch-cylindrischen, spitz endigenden Blätter von *Crassula tetragona* L. haben überall auf ihrer ganzen Oberfläche, ausgenommen einen schmalen mittleren Streifen der Unterseite, punktförmige Grübchen, deren aus kleineren Zellen gebildete Epidermis wiederum eigenthümliche Spaltöffnungen (je eines 5—8) mit sehr kleinen Athemhöhlen führt; unter den Grübchen liegt ebenfalls über den keulig angeschwollenen Enden der nach der Oberfläche ausbiegenden Nerven ein mit hellem Safte angefülltes kleinzelliges Parenchym; normale Spaltöffnungen liegen auf der ganzen Blattfläche ausserhalb der Grübchen. Noch ist ein Umstand bemerkenswerth. Das Blattparenchym besteht aus Chlorophyll führenden Parenchymzellen und solchen ohne Chlorophyll mit einem stark Licht brechenden, ölartigen Inhalt. Diese letzteren liegen erstens einzeln oder zu mehreren beisammen zerstreut unter den Chlorophyll führenden Parenchymzellen und sind bedeutend grösser als diese; sodann aber liegen sie häufig in unterbrochen einschichtiger Lage unmittelbar um den Nerven und umgeben namentlich deren keulige Anschwellungen und das über denselben befindliche kleinzellige Parenchym bis unter die Epidermis und sind diese letzteren Zellen nur von der Grösse der Chlorophyll führenden Parenchymzellen. — Nur auf der Oberseite der Blätter hat *Crassula cordata* Ait. punktförmige Grübchen, die wiederum über den angeschwollenen Enden der nach oben umbiegenden Nerven liegen und genau denselben Bau haben; aber hier führt nur die Epidermis der Unterseite die grösseren normalen Spaltöffnungen, während in der Epidermis der Oberseite ausserhalb der Grübchen keine Spaltöffnungen liegen. Auch deren Blattparenchym besteht aus Chlorophyll führenden und chlorophyllleeren, mit stark lichtbrechendem ölartigen Inhalt erfüllten Zellen in derselben characteristischen Vertheilung wie bei *Cr. tetragona* L. — Bei *Crassula lactea* Ait. liegt dicht am scharfen Blattrande oben und unten eine Reihe solcher punktförmiger gelblicher Grübchen, und zwar liegt jede der Oberseite genau über einen der Unterseite und vice versa. Die nach dem Rande verlaufenden Nerven schwellen dicht vor demselben bedeutend an und haben diese angeschwollenen Enden über und unter sich diese Grübchen. Die kurzen Netzfaserzellen dieser angeschwollenen Enden strahlen nach oben und unten nach den Grübchen hin aus, sodass sie senkrecht auf die Elemente der sie tragenden Nerven gerichtet sind, und zwar ragen die kurzen Netzfaserzellen an den Rändern des kleinzelligen Parenchyms unter den Grübchen beträchtlich höher hinauf, als in der Mitte desselben, so dass die Netzfaserzellen des angeschwollenen Nervenendes nach oben und unten eine Grube bilden, die das kleinzellige Parenchym aufnimmt*). Die Structur dieser Grübchen ist genau dieselbe wie in den bisher betrachteten Fällen; jedes trägt auf seiner Oberfläche zahlreiche (in mehreren Fällen circa 25) dicht gedrängte kleinere Spaltöffnungen. Die übrige Epidermis der Ober- und Unterseite führt auf der ganzen Fläche viele Spaltöffnungen. — Eine ganz ähnliche Vertheilung der Grübchen zeigen die kleinen Blätter von *Crassula ericoïdes* Haw. Nahe am Rande liegt hier wiederum ober- und unterseits eine Reihe sich oben und unten genau entsprechender Grübchen über und unter einer aus kurzen, netzförmig verdickten Leitzellen gebildeten Nervenanschwellung, deren einzelne Elemente nach oben und unten nach den Grübchen hin gerichtet sind. Doch ist hervorzuheben, dass diese Nervenanschwellungen im Verlaufe eines dem Rande parallel gehenden Nervenzuges, der das Nervennetz des Blattes nach aussen abschliesst, auftreten im Gegensatz zu *Crassula lactea* Ait., wo

*) Treviranus sagt daher l. c. pag. 6, dass bei ***Crassula arborescens***, wo es geringer ausgeprägt ist, und bei ***Cotyledon arbiculata*** die zu den weissen Drüsen gehenden Zweige der Blattnerven am Grunde jeder Drüse eine kelchartige Unterlage bilden.

sie, wie auseinandergesetzt, die Enden der nach dem Rande verlaufenden Nerven bilden. Die normalen Spaltöffnungen finden sich bei *Crass. ericoïdes* auf Ober- und Unterseite des Blattes reichlich. Das Blattparenchym besteht aus denselben zweierlei Parenchymzellen, wie bei *Crass. tetragona* L., und liegen diese beiderlei Parenchymzellen in derselben charakteristischen Weise vertheilt. — Bei *Crassula lycopodioïdes* L. (*Tetraphyle lycopodioïdes* Eckl. u. Zeyh.) liegt nur auf der convexen Unterseite des Blattes jederseits eine dem Rande parallele Reihe punktförmiger Grübchen, während dieselben auf der Oberseite fehlen. Diese Grübchen liegen auch hier über den Anschwellungen eines dem Rande parallel laufenden Nervenzuges, der die von der Mittelrippe abgehenden Seitennerven aussen verbindet und daher auch die Aussengrenze des Nervensystems des Blattes bildet. Die Grübchen und Nervenanschwellungen haben denselben Bau, wie die anderen beschriebenen. Normale Spaltöffnungen finden sich sowohl auf der convexen Unterseite, wie auf der flachen, dicht anliegenden Oberseite. — Bei *Crassula spathulata* Thunb. liegt auf der Unterseite des Blattes je ein flaches Grübchen dicht unter dem spitzen Einschnitte zwischen zwei benachbarten Kerben. Dieses Grübchen liegt über einer Nervenanschwellung, die meist die Anastomose zweier nach dem Einschnitte verlaufender Nerven bildet. Grübchen und Nervenanschwellung haben wieder denselben Bau, wie in den bisher betrachteten Fällen. Normale Spaltöffnungen finden sich auf beiden Blattseiten reichlich.

Mehrere *Ficus*-Arten zeigen den eben betrachteten genau entsprechende Bildungen; nur liegen diese in den mir bekannten Fällen nicht über den Endigungen der Nerven. Bei *Ficus neriifolia* Reinw. sieht man auf den beiden seitlichen Vierteln der glänzenden Oberseite des Blattes viele weisse flache Grübchen. Diese liegen innerhalb der Randmaschen stärkerer Nerven über einer breit-fleckenartigen Anastomose eines von den Knoten dieser Maschen ausgehenden dünneren Nervennetzes. Ihre Structur ist genau dieselbe, wie bei *Crassula*. Sie haben auf ihrer Epidermis zahlreiche Spaltöffnungen, während die Epidermis der Oberseite sonst derselben entbehrt. — Bei *Ficus diversifolia* Blume sieht man auf der Oberseite röthliche Pünktchen über die ganze Blattfläche zerstreut. Sie haben entweder eine ähnliche Lage, wie bei *Ficus neriifolia*, oder sie liegen über einem etwas vorspringenden Theile eines stärkeren Maschennerven. Ihr Bau ist genau derselbe. Ihre Epidermis führt zahlreiche Spaltöffnungen, während die sonst zwei-, an wenigen Punkten dreischichtige Epidermis der Oberseite keine Spaltöffnungen führt. Im Wesentlichen ebenso wie *Ficus neriifolia* Reinw. verhalten sich *Ficus Porteana* Regel., *Fic. Cooperi* im Hort. bot. Berolin., *Ficus eriobotryoides* Kth. u. Bouch., *Ficus leucosticta* Spreng. u. A. Auf diese Bildungen weist Mettenius hin in seinen „Filices horti Lipsiensis", Leipzig 1856, pag. 9 u. 10, doch spricht er dort blos von den Verhältnissen der Epidermis. Auf diesem Umstande mag es beruhen, dass Borodin, der Mettenius's Angaben citirt, die vollkommene Uebereinstimmung des oben geschilderten Baues mit dem von ihm bei *Callitriche* beschriebenen entgangen ist. Von den von Mettenius angeführten Pflanzen zeigen gewiss noch viele diese Bildung, worüber die Untersuchung leicht Aufschluss gewähren wird. Diese Bildungen sind sicher Secretionsorgane, wie das auch schon die älteren Anatomen erkannten, und entsprechen die eigenthümlichen Spaltöffnungen ihrer Oberhaut den Spaltöffnungen, die Caspary an vielen Nectarien nachgewiesen hat (s. dessen Dissertation De Nectariis. Elberfeld 1848, pag. 18).

Die von Borodin beschriebene Ausbildung der Spitzen der jungen Blattzipfel von *Myriophyllum* scheint zuerst von Benjamin bemerkt worden zu sein (s. diese Botanische Zeitung Jahrgang 1850 Sp. 874 Anm.), der eine falsche Entwickelungsgeschichte derselben giebt und nicht bessere Ideen über deren Function ausspricht. Ferner erwähnt diese Ausbildung der genaue Irmisch in der Botanischen Zeitung 1859, pag. 353; und endlich giebt Eichler eine Abbildung und Beschreibung derselben in seiner Schrift „Zur Entwickelungsgeschichte des Blattes mit besonderer Berücksichtigung der Nebenblattbildungen. Marburg 1861", Taf. I, Fig. 20 und deren Erklärung. Die Ausbildung der Blattspitze von *Ceratophyllum* wird abgebildet und ausführlich beschrieben von Mercklin in seiner Arbeit „Zur Entwickelungsgeschichte der Blattgestalten. Jena 1846", pag. 72—77, Taf. I, Fig. 28—35. Mir scheint dieses Auswachsen der äussersten Spitzenzellen in vielzellige Haare zu entsprechen dem Auswachsen der äussersten Spitzenzellen des Scheitels der jungen Blätter vieler *Epilobieen* in Papillen *), das

*) Norman meint, dass sie eine ähnliche Function ausüben, wie die Haare auf jungen sich entwickelnden Organen.

uns J. M. Norman zuerst kennen lehrte in seiner schönen Arbeit „Quelques observations de morphologie végétale faites au jardin botanique de Christiania. Programme de l'Université pour le 1er Sem. 1857, pag. 19, und das er sehr passend der Ausbildung des Scheitels der Fruchtblätter vergleicht. Etwas Aehnliches bieten ferner die Kelchblätter von *Trapa natans* während ihrer Entwickelung dar. Diese liegen in der Knospe klappig an einander. Zur Zeit etwa, wenn eben die Ovula aus der Placenta hervorgesprosst sind, wachsen die Zellen der an einander liegenden Spitzen der Kelchblätter in Papillen aus, die sich gegenseitig in ihre Zwischenräume legen und nach unten auf die sich bildende Narbe ausbüscheln. Später gehen nicht nur diese Spitzen zu Grunde, sondern auch die ganze Lamina ausser der Mittelrippe, die zum starken Stachel der reifen Wassernuss wird, und den dann merkwürdiger Weise nach unten gerichteten Secundärnerven, die als Widerhaken an den Stacheln sitzen bleiben.

Was endlich die von Borodin erwähnten, in der Achsel der Blattzipfel von *Myriophyllum* befindlichen Anhänge betrifft, so sind dieselben ebenfalls von Irmisch und Eichler l. c. erwähnt worden. Irmisch hat auch die am Grunde jedes Blattes stehenden Schuppen bemerkt, und vergleicht dieselben sehr passend den in den Blattachseln der *Lythrarieen* auftretenden drüsenartigen Körpern, die Norman l. c. beschrieben hat; und in der That ist sogar die schuppenförmige Ausbildung derselben bei *Peplis* ähnlich der bei *Myriophyllum*. Norman betrachtet die von *Peplis* mit Recht als Stipulae, und ebenso ziehe ich die am Grunde der Blätter von *Myriophyllum* stehenden Schüppchen *) zu den Stipular-Gebilden (wiewohl sie aus der äussersten Zelllage entstehen), und stelle die im Winkel der Blattabschnitte von *Myriophyllum* stehenden Schüppchen den Stipulae vieler zusammengesetzter Blätter an die Seite.

Der Zweck dieser Zeilen ist, zu zeigen, dass das unter der Spitze von *Callitriche* auftretende, kleinzellige Spaltöffnungen führende Gewebe dem kleinzelligen Gewebe über den Nervenendigungen mancher Laubblätter analog ist (ob die Spaltöffnungen später resorbirt werden, oder nicht, ist für die anatomische Vergleichung gleichgültig), und nicht der Ausbildung der Spitze der Blattzipfel von *Myriophyllum* entspricht. Diese beiden Bildungen haben Nichts mit einander gemein, als vielleicht eine ähnliche Ausbildung des Inhalts der einzelnen Zellen. Die Schuppen am Grunde der Blätter und Blattabschnitte von *Myriophyllum* sind Stipular-Gebilde.

*) Auch die in den Achseln der Blätter von ***Callitriche*** stehenden Schüppchen, die Hegelmaier in seiner „Monographie der Gattung ***Callitriche***“ S. 11 u. 12 beschreibt, dürften vielleicht als Stipular-Gebilde betrachtet werden.

Nachtrag zum Aufsatze: Linné und die Descendenztheorie.

(Bot. Ztg. 1870. Nr. 36.)

Von

Ludwig Freiherrn **v. Hohenbühel-Heufler.**

Zufällig erhielt ich erst lange nach dem Erscheinen Kenntniss von der Entgegnung Mohl's (Bot. Ztg. 1870. 729 — 741) auf meinen Artikel über das Verhältniss Linné's zur Descendenztheorie (Bot. Ztg. 1870. 569—574). Dass mein Aufsatz die Aufmerksamkeit eines Mohl in so hohem Grade angeregt hat, dass er dadurch veranlasst wurde, diesen Gegenstand von seinem Standpunkte aus sehr ausführlich abzuhandeln, kann mir nur als eine ehrende Auszeichnung erscheinen, und dass Mohl die angeführte Stelle Linné's anders auffasst, als ich sie aufgefasst habe, könnte mich nicht veranlassen, noch einmal das Wort in dieser Sache zu ergreifen. Die Stelle ist ja wörtlich mitgetheilt. Die zwei verschiedenen Auslegungen sind veröffentlicht. Die Leser sind also vollkommen in den Stand gesetzt, ganz objectiv über die Sache zu urtheilen. Nur der auf Seite 737, Zeile 4 v. o. vorkommende Satz, die Linné'sche Urpflanze sei eine reine Erfindung von mir, nöthigt mich zu einer persönlichen Bemerkung. Mein Gegner kann sagen, das „Vegetabile medullare“, oder wie es an einer anderen, von Mohl selbst, Seite 733 citirten Stelle genannt wird, das „primum vegetabile principium“ könne nicht als erste Pflanze, als jener höchst einfache Organismus aufgefasst werden, aus dem die „plantae classicae“ entstanden seien. Das ist eben Sache einer objectiven Polemik, die immer gestattet sein muss. Sobald aber die von seiner Auffassung abweichende Auslegung einer vollinhaltlich angeführten

Stelle eine reine Erfindung genannt wird, so wird nach meiner Anschauung die Grenze der objectiven Polemik überschritten. Wenn nämlich eine Behauptung, welche ich als den Sinn einer Linné'schen Stelle gebe, nicht das Ergebniss meiner Interpretation, sondern wirklich nur eine Erfindung von mir wäre, läge darin auf meiner Seite ein Vorgang, den ich nicht näher bezeichnen mag. Ich glaube zwar, Mohl habe selbst nicht überdacht, welch' üble Bedeutung jene von ihm gebrauchten Worte haben, allein die Worte sind eben da und deshalb muss ich sie zurückweisen.

Was die Sache selbst betrifft, ist zwar mein Aufsatz den Lesern gegenüber in einer übleren Lage als die Entgegnung. Denn der meinige ist, fast aphoristisch in der ersten Freude der Entdeckung und ohne die Ahnung einer Gegnerschaft, somit also ohne Gebrauch von Waffen gegen etwaige Einwendungen geschrieben. Bei meiner Abneigung gegen Streitigkeiten aber, und weil ich weiss, wie wenig Redactionen und Publikum von Repliken und Dupliken erbaut sind, will ich hier nur constatiren, dass auch die von Mohl citirten Stellen beweisen, wie sehr Linné selbst seinen alten Satz: Species tot numeramus, quot diversae formae in principio sunt creatae, geändert habe, und dass ich in meinem Aufsatze ausdrücklich betont habe, die von mir in Erinnerung gebrachte Theorie Linné's von der allmählichen Entstehung der jetzigen Arten weiche sowohl in der Art, wie dieselben entstanden seien, als in der zweckthätigen Ursache von der heutigen darwinistischen Theorie wesentlich ab. Uebrigens habe ich erst jetzt in Erfahrung gebracht, dass bereits im Jahre 1869 Dr. Völkel im „Ausland", gestützt auf eine andere Stelle Linné's, denselben als Vorläufer der Descendeztheorie erklärt habe. Die Stelle (Ausland Nr. 3, vom 16. Januar 1869, Seite 71) lautet:

Wenn wir im Gebiete der Naturwissenschaften auch den unbedingten Autoritätsglauben überwunden haben, so ist ein gewisser Einfluss des Ansehens doch zu natürlich, als dass die Anhänger der Unveränderlichkeitslehre sich nicht auf Linné's, die der Wandelbarkeitslehre sich nicht auf Buffon's Zeugniss beriefen. Doch wie steht es mit diesen beiden Zeugnissen, die in Folge unserer Gleichgiltigkeit gegen die Geschichte der Zoologie den Panzer unantastbarer Axiome angelegt haben. Mit Linné zu beginnen, so schrieb er freilich 1736 (Fundamenta botanica) Tot (species) quot in principio creatae: es giebt nur so viel Arten, als zu Anfang erschaffen worden sind, und in seinem Systema naturae (1735): Nullae species novae: es giebt nicht neu entstandene Arten. Dieser letztere Ausspruch findet sich in allen Ausgaben mehrmals — bis zur 10. Auflage, seit welcher er verschwunden ist. Aufschluss hierüber giebt eine Stelle in seinen 1763 veröffentlichten Amoenitates academicae (Bd. 6, S. 296): Suspicio est, quam diu fovi, neque jam pro veritate indubia venditare audeo sed per modum hypotheseos propono: quod scilicet omnes species ejusdem generis ab initio unam constituerint speciem, sed postea per generationes hybridas propagatae sint. Lange schon hegte ich eine Vermuthung, die ich auch jetzt noch nicht für eine unzweifelhafte Wahrheit auszugeben wage, sondern nur als Hypothese hinstelle: dass nämlich alle Species desselben Genus ursprünglich eine einzige Species bildeten und sich später erst durch Bastardzeugungen vervielfältigten. In der That durchblättern wir die 10 Bände der heute sehr wenig gelesenen, geschichtlich aber bedeutsamen Am. ac., akademischen zwischen 1743 u. 1769 gehaltenen Gelegenheitsreden, so finden wir 1755 (Band 4, S. 300) leichte Zweifel, 1757 (Bd. 5, S. 117) die grösste Sicherheit („Aeterna lex haec est, aeterna veritas"), 1759 (Bd. 5, S. 465) die obige Ansicht zunächst nur für das Genus Sus ausgesprochen. Diese Linné'sche Hypothese tritt erst ins rechte Licht, wenn wir erwägen, dass Linné's Genus unsere heutige Familie ist; alle zur Familie gehörigen Genera nebst ihren Species also von einem Urtypus entsprossen. Diese Aenderung der Anschauung musste für Linné ein zureichender Grund sein, um seinen stets citirten Grundsatz in der 10. Auflage freiwillig aufzugeben. Uns kann daher Linné nicht mehr als Vertreter der unbedingten Artenunwandelbarkeit gelten, da er in ziemlich weiten Grenzen eine Veränderlichungsfähigkeit in ziemlich weiten Grenzen zugiebt.

Neuerlichst hat auch Dr. G. Reuschle im Ausland (1871. Nr. 20, vom 15. Mai, S. 459) mit folgenden Worten darauf hingewiesen:

Werfen wir hier einen ersten Blick auf 100 Jahre rückwärts, so ist unter den damaligen Grössen der Naturforschung Linné keine der geringsten, der berühmte Ordner der Naturreiche, im Jahre 1771 schon dem Ende seiner Laufbahn nicht fern. Er gilt als eine der Hauptstützen des alten Systems, denn er wiederholt in den successiven Ausgaben seines Natursystems stets als oberstes Princip: „es giebt so viele Species, als im Anfang geschaffen worden sind und neue Species entstehen nicht". Und doch erscheint dieser Satz, wie D.

Völkel in dieser Zeitschrift von 1869 nachgewiesen hat, in den späteren Ausgaben nicht mehr, und in seinen letzten Schriften spricht Linné sogar entschiedene Zweifel an der Unveränderlichkeit der Species aus. „Ich habe", sagt er, „lange die Vermuthung gehegt, die ich auch jetzt noch nicht als zweifellose Wahrheit geltend machen, sondern nur als Hypothese aussprechen will, dass nämlich alle Species derselben Gattung ursprünglich nur eine einzige Species gebildet, weiterhin aber durch Bastardzeugungen sich fortgepflanzt haben". Also auch ein Linné zuletzt darwinistisch!

Ich erlaube mir, den voranstehenden Bemerkungen des Hrn. v. Heufler nur wenige Worte beizufügen, da mir literarische Streitigkeiten verhasst sind, ich aber doch in diesem Falle das Recht in Anspruch nehmen muss, der Ausleger meiner eigenen Worte zu sein. Hr. v. Heufler nahm nicht geringen Anstoss daran, dass ich die Linne'sche Urpflanze eine Erfindung von ihm genannt habe. Hätte sich Linné mit unzweideutigen Worten über eine solche Urpflanze ausgesprochen und wäre der undenkbare Fall eingetreten, dass dieses den vielen Tausenden von Lesern seiner Schriften seit mehr als hundert Jahren gänzlich entgangen wäre, so wäre es Hrn. v. Heufler geglückt, einen Fund, eine für die Geschichte der Naturwissenschaften bedeutende literarische Entdeckung zu machen. Da nun aber nach meiner Ueberzeugung diese Urpflanze in der Form eines höchst einfachen Organismus, aus dem andere Pflanzen hervorgingen, welche solche Verschiedenheiten unter einander zeigten, dass jede einzelne die Merkmale einer ganzen Ordnung besass, sich in den Linne'schen Schriften nicht findet, sondern erst in dem Aufsatze des Hrn. v. Heufler auftritt, so kann ich als Schöpfer derselben Niemand anders, als Hrn. v. Heufler selbst betrachten. Wenn Hr. v. Heufler unwirsch darüber ist, dass ich diese seine Schöpfung eine Erfindung genannt habe, so scheint er anzudeuten, dass ich ihn mit diesem Ausdrucke beschuldige, es hätte hierbei mala fide gehandelt. Das ist mir nicht im Traume eingefallen, sondern ich suchte einfach aus einer Reihe von ihm, wie es schien, unbekannten Stellen der Linné'schen Schriften nachzuweisen, dass jene Urpflanze das Resultat einer unrichtigen Interpretation der einzigen von ihm in Betracht gezogenen Linné'schen Stelle ist, dass also das Resultat, zu dem er kam, weil er von unrichtigen Voraussetzungen ausging, nicht der Wahrheit entspricht und nur in seinem eigenen Gedankengang begründet ist. Eine vorher noch nicht bekannte, durch eigenes geistiges Vermögen ausgemittelte Sache ist unzweifelhaft eine Erfindung, in diesem Falle aber war dieselbe, weil ihr ein Missverständniss zu Grunde lag, zugleich ein wissenschaftlicher Irrthum, aber keineswegs eine auf verwerflichen Gründen beruhende Fälschung des Linne'schen Gedankens. Wenn jeder Erfindung einer nicht existirenden Sache eine böse Absicht zu Grunde liegen würde, so wären vor allen die Fabeldichter höchst verabscheuungswürdige Menschen und es würde auch die Moralität der Philosophen in einem sehr bedenklichen Lichte erscheinen.

Tübingen, d. 2. Juli 1871.

Hugo v. Mohl.

Litteratur.

Description d'un Carex nouveau, Carex oedipostyla, Par **M. J. Duval-Jouve**. Extrait des Mémoires de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. (Section des Sciences.) Tome VII, p. 431—446. pl. XXI. 1870. Quart *).

Der Gegenstand dieser höchst interessanten Abhandlung ist eine Pflanze, deren Geschichte mit der der *Bidens*-Art, über welche ich vor einem Jahre in diesen Blättern berichtete, eine gewisse Aehnlichkeit hat, insofern beide Arten in demselben Jahre beschrieben, lange Zeit unbeachtet und fast vergessen blieben und erst in neuester Zeit genau untersucht und aufgeklärt wurden. Im Jahre 1799 beschrieb Link in Schrader's Journ. I, p. 308 eine von ihm in Portugal (in der Serra de Cintra und da Arrabida) entdeckte *Carex ambigua*, welche, obwohl von Schkuhr (tab. Bbb, Fig. 117) abgebildet und in die späteren systematischen Werke aufgenommen, später nicht ausserhalb dieses Landes wiedergefunden scheint (*Carex dimorpha* Brot., welche Sprengel zu dieser Art zieht, gehört nach Reichenbach zu *distachya* Desf. (*Linkii* Schk., *gynomane* Bertol.) und obwohl auch in neue-

*) Für nachstehenden Bericht wurde ein gleichzeitig mit demselben eingegangenes Referat von Hrn. Buchinger mit benutzt. Red.

rer Zeit von Welwitsch (iter lusitanicum 363. In ericetis trans Tagum non rara, v. c. pr. Arrentella) wieder gesammelt und in vielen Herbarien vorhanden, stets als eine wenig bekannte und zweifelhafte Art gelten musste.

Im Jahre 1833 fand Duval-Jouve auf der Insel Ste. Marguerite (Var) zufällig ein sehr unvollkommenes Stückchen derselben Pflanze, welche er deshalb unbestimmt in seinem Herbar liegen liess; erst im Mai 1870 entdeckte er dieselbe wieder an mehreren Stellen in der Gegend von Montpellier in hinreichender Anzahl, um sie untersuchen und folgende Beschreibung geben zu können, welche wir, bei der geringen Verbreitung der Schriften der Akademie von Montpellier, in extenso mittheilen:

Diagn.-Caule subnullo; spicis 2—3, longe pedunculatis, radicalibus, paucifloris, androgynis; floribus femineis 2—4, squamis femineis ovatis margine hyalino-membranaceis, infra apicem obtusum longe et longissime aristatis, utriculis ovoïdeis, obtusis; achanio ovoïdeo-triquetro styli basi conica bulboso-incrassata coronato.

Descr. — Rhizoma cespitosum. Folia pallide virentia spicas longe superantia, valde nervosa, superne canaliculata et scabra, subtus carinata et sublaevia; vaginarum os antice recte truncatum, postice in ligulam brevissimam, rectam, ad medium emarginatam productum. Pedunculi 2—3, ad foliorum radicalium axillas enascentes, longi, trigoni, asperi, longissime ochreati, sub spica inflati, filiformes, flaccidi, ad maturitatem deflexi, et spicam unicam simplicissimam ebracteatam, brevem et paucifloram, androgynam, superne masculam (3—5 fl.) inferne femineam (1—4 fl.), nec non mere femineam sustinentes. Squamae masculinae rhachim amplectentes, longae, lanceolatae, obtusae, ad dorsum virides et nervosae, ad marginem hyalino-pallidae, infra apicem longe apiculatae. Rhachis, quo partem femininam tortuosa, adversus quemque femineum florem excavata et lateraliter nec non superne membrana alba exspatiata. Squamae femininae rhachim amplectentes, ovales, ad marginem hyalino-albidae, ad dorsum virides et valde nervosae, infra apicem obtusum longam, saepe longissimam et etiam folium aemulantem asperam aristam gerentes. Utriculi maturi oblique erecti, virides et validis 15 nervis purpureis ad basim instructi, ovoïdei, erostres. Achanium ovoïdeo-triquetrum, styli basi incrassata subconica, indurata et persistente coronatum.

Die Pflanze wächst stets dicht versteckt in Cistus- und Dorngestrüpp (im dortigen Dialect garigues genannt), weshalb sie wohl so lange unbeachtet geblieben sein mag. Um die Benennung der Art sofort zu erledigen, bemerke ich, dass der berühmte Autor die nahe Beziehung seiner Pflanze zu der Link'schen Art sehr wohl erkannt hat, wegen mehrerer abweichender, z. Th. sich gegenseitig widersprechender Angaben in den verschiedenen Beschreibungen und der Schkuhr'schen Figur aber sie nicht zu identificiren wagte und um so mehr unter neuem Namen beschrieb, als er den Namen *Carex ambigua* Lk. (1799) wegen der 1794 von Moench beschriebenen gleichnamigen Art für unzulässig hielt. Letztere ist = *C. Moenchiana* Wender. und meiner Ansicht nach eine abnorme Form der *C. gracilis* Curt. (*acuta* auct.); da nun nach Vergleich der Link'schen Expl. im Hb. Willdenow No. 17179 (nach diesem entwarf Kunth seine Beschreibung), im Berliner General-Herbar und in Schkuhr's, jetzt dem Halleschen Universitäts-Herbar einverleibter Sammlung die Identität mit der von meinem Freunde M. Paira mir zur Ansicht mitgetheilten Duval-Jouve'schen Pflanze nicht bezweifelt werden kann, so muss nach den Prioritäts-Regeln der Link'sche Name, so nichtssagend er ist, in seinen Rechten erhalten bleiben.

Carex ambigua Lk. ist eine so eigenthümliche Art, dass man bei den bisher aufgestellten künstlichen Anordnungen der Arten über ihre Stelle im Zweifel sein kann; falls man aber, wie Kunth mit richtigem Takte gethan, *Carex distachya* Desf. und *Halleriana* Asso, welche im Fruchtbau grosse Aehnlichkeit besitzen, neben einander stellt, muss auch *Carex ambigua* in ihre Nähe gebracht werden. In der That erinnert diese Art, welche eine beiden sehr ähnliche Gestalt des Fruchtschlauches besitzt, durch gewisse Merkmale an jede von beiden; während die langen dünnen, zuletzt zurückgekrümmten, von den Laubblättern weit überragten Fruchtstengel, welche in der Achsel kurzer basilärer Laubblätter 1—2 seitliche, ziemlich gleichgestaltete Inflorescenzen tragen, an die langgestielten, „wurzelständigen", weiblichen Aehrchen der deshalb auch *C. gynobasis* Vill. genannten *C. Halleriana* gemahnen, gleicht die einzelne, am Grunde aus 1—4 weiblichen, an den Spitzen aus einigen männlichen Blüthen bestehende Aehre einem verkümmerten Gipfelährchen der *C. distachya*. Ausserdem besitzt *C. ambigua* aber noch 2 Merkmale, welche sie von allen europäischen Arten unterscheiden. Duval-Jouve's Name *C. oedipostyla* bezieht sich auf die sehr beträchtliche Verdickung des Griffelgrundes, die vollkommen an die Bildung bei *Scirpus* sect. *Heleocharis* (deren generische

Trennung*) Verf. so wenig als Ref. gelten lässt) erinnert und wie bei diesen auch an der reifen Frucht, durch eine Einschnürung getrennt, sichtbar bleibt. Andeutungen zu dieser Bildung finden sich allerdings bei mehreren Arten, *C. Halleriana*, *C. verna* Chaix (*praecox* Jacq.) und *C. umbrosa* Host (*polyrrhiza* Wallr., bei welcher Crépin auf diese Bildung aufmerksam machte), bei keiner aber ist sie so stark entwickelt. Noch auffallender aber sind die flügelartigen Anhänge der Achse des weiblichen Theils der Aehre, welche den Fruchtschlauch am Grunde umfassen, und vollkommen den ähnlichen Bildungen bei *Cyperus* entsprechen, die bei dieser Gattung, wie früher schon Duval-Jouve mit Kunth gegen Link, Koch und Boreau behauptete, nicht etwa als ein Vorblatt der Blüthe angesehen werden dürfen. Mit Recht macht Duval-Jouve jetzt das Vorkommen dieser Bildung bei einer *Carex*-Art als entscheidende Bestätigung der Kunth'schen Ansicht geltend, da ja die Achse der weiblichen Special-Inflorescenz bei *Carex*, welche ein 1 blüthiges Aehrchen darstellt, in dem Schlauche ein Vorblatt besitzt.

Duval-Jouve schlägt übrigens vor, für diese Art, sowie zwei brasilianische, *C. maesta* und *phalaroides* Kth., bei welcher letzteren Art er eine ähnliche Bildung der Griffelbasis beschreibt, eine eigene Section *Oedipostylae* zu gründen.

Diese Arbeit ist, wie alle des hochgeschätzten Verfassers, ein Muster sorgfältiger Natur- und Litteratur-Forschung und eleganter präciser Darstellung. Zwei sprachliche Excurse verdienen hier noch kurze Erwähnung. Verf. will statt der gewöhnlichen Schreibweise *achaenium*, franz. *akène*, *achanium*, franz. *achane* substituiren. Da ein klassisches Wort ἀχανής ungeöffnet existirt, so lässt sich gegen diese Verbesserung einer eingewurzelten barbarischen Wortbildung wohl kaum etwas einwenden.

Ferner beweist er aus den Stellen der Klassiker, dass die Worte *carex* und *carectum* bei den Alten keineswegs ein Sumpf- oder Wassergras, sondern vielmehr jene Dorngestrüppe bedeuteten, welche dem landschaftlichen Charakter des Mittelmeergebiets eigenthümlich, noch heute in den romanischen Dialekten mit demselben Worte, südfranzösisch *garigues*, catalanisch *garrichs*, castilianisch *carrasca* (beides Namen der *Quercus coccifera*) bezeichnet werden. Erst Rupp hat diesen Namen für unsere jetzige Gattung verwendet, welcher, von Linné adoptirt, in der Wissenschaft so vollständiges Bürgerrecht erhalten hat, dass sogar dadurch beeinflusst Historiker wie Sprengel in der *Carex* das Virgil einer Art unserer heutigen Gattung wiederzufinden glaubten.

Dr. *P. Ascherson.*

*) Verf. macht bei dieser Gelegenheit den etwas zweideutigen Scherz, die Pflanze zur Abschreckung künftiger Mihi-Jäger, die die Pflanze etwa wegen dieses Merkmals generisch von *Carex* trennen möchten, selbst *Oedipostyla caricina* zu benennen.

Zwölfter Jahresbericht der Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften in Gera. 1869. Gera, Druck von Hermann Rudolph.

Botanischer Inhalt:

Dr. Rob. Schmidt, Phänologische Notizen bez. der Flora von Gera, S. 35. — Ders., Die Fruchtlagerschwämme, Staub- und Schlauchpilze hiesiger Gegend. Ein Beitrag zur Flora von Gera, S. 38. Aufzählung von 61 Arten der genannten Abtheilungen. *P. A.*

Sammlungen.

Verkäufliche Pflanzensammlungen,

deren Preise in Gulden und Kreuzern rheinisch, in Thalern und Silbergroschen preuss. Courant, in Franken und Centimen und in Pfund, Shilling und Pence Sterling angegeben sind.

24. Pl. Germaniae, praes. borealis, et Helvetiae. Sp. et formae 200—5200. Fl. 3. 30 — 104. 0. rh., Thlr. 2. 0 — 59. 13. pr. Ct., Frcs. 7. 30 — 222. 86, L. 0. 5. 10 — 8. 13. 4 St.

25. Pl. alpinae Helvetiae. Sp. et f. 100—1600. Fl. 3. 30 — 98. 0, Thlr. 2. 0 — 56. 0, Fr. 7. 50 — 210. 0, L. 0. 5. 10 — 8. 3. 4.

(*Fortsetzung folgt.*)

Personal-Nachrichten.

Dr. August Garcke zu Berlin ist zum ausserordentlichen Professer in der Philosophischen Facultät daselbst ernannt worden.

Am 3. Juli d. J. starb Professor Dr. Julius Milde. Der Tod ereilte ihn zu Meran, wo er Herstellung von einem schweren Rückfalle seines langjährigen Brustleidens zu finden hoffte.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 30. 28. Juli 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Hegelmaier, Ueber Entwickelungserscheinungen an jugendlichen Theilen einiger Wassergewächse. — **Litt.**: The ferns of Natal. — **Samml.**: Milde's Herbarium angeboten. — Hohenacker, Verkäufl. Herbarien. — **Neue Litt.** — **Anzeigen.**

Ueber verschiedene Entwickelungs-Erscheinungen an jugendlichen Theilen einiger Wassergewächse.

Von

F. Hegelmaier.

Die folgende Mittheilung betrifft Erscheinungen, mit deren Untersuchung ich im Sommer v. J. beschäftigt war und von denen einzelne mittlerweile in einer Veröffentlichung von Borodin in dieser Zeitung (1870, pag. 849, 850) Erwähnung gefunden haben. Ich kann mich daher für diese Punkte auf letztere beziehen, sie aber nicht ganz übergehen, sowohl des Zusammenhanges halber, als weil ich in einigen Beziehungen zu einer von der des genannten Schriftstellers etwas verschiedenen Auffassung gelangt bin.

Ein Blick auf die Entwickelung der bekannten*) Anhänge an den Spitzen der Zipfel des unerwachsenen Blattes von *Myriophyllum*, in deren Zellen sich kein Chlorophyll bildet und von welchen Borodin ausserdem angiebt, dass sie allmählich in basipetaler Richtung absterben und bald darauf ihrem grösseren Theil nach durch Abwerfung verloren gehen, wird zunächst die morphologisch-anatomische Natur dieser Theile am besten erläutern. Wie bekannt, erfolgt die Anlegung der Seitenzipfel des fiederspaltigen Blattes von *Myriophyllum* (ich untersuchte mehrfaches Material von *M. verticillatum*, spärliches von *M. spicatum*) in absteigender Ordnung. Sie werden aus ihrer Anfangs paarweise opponirten Stellung durch nachträgliches ungleiches Wachsthum der verschiedenen Längszonen des Blattes in dessen beiden Seitenhälften häufig später, vor Bildung der in sie austretenden Seitennerven, in alternirende Lage versetzt. Sowohl der Mitteltheil des Blattes nun, dessen Spitze zum Endzipfel wird, als, von ihm ausgehend, die Seitenzipfel nehmen gleich bei ihrem ersten Auftreten in Form flacher Protuberanzen ausser der hervorgetriebenen peripherischen Zellenschicht (dem *Dermatogen* nach Hanstein's Ausdrucksweise) etliche schalig geordnete Lagen von Innenzellen (*Periblem*) in sich auf. Ist nun der betreffende Blattzipfel durch akropetale Zellenvermehrung in diesen Meristemschichten zu kurz zapfenförmiger Gestalt bei noch sehr geringer Länge (bei den Seitenzipfeln 0,04 — 0,05 Mm.) entfaltet, so beginnt jetzt plötzlich sein Spitzentheil, so weit er aus nur 2 Zelllagen (der Dermatogenschicht und den äussersten Periblemzellen) besteht, eine abgesonderte Entwickelung, indem sich diese Zelllagen in basipetaler Folge durch zur Wachsthumsrichtung des betreffenden Theils

*) Dieselben sind von Eichler (zur Entwickelungsgesch. d. Blattes, 1861, T. I, Fig. 20 mit Erkl.) gesehen worden. Die teleologische Bedeutung, die ihnen hier für Verminderung des Gewichts der Pflanzen vindicirt wird, würde nach den Regeln der Zuchtwahl den Umstand verständlich machen, dass ein ähnliches Verhältniss bei einer systematisch sicherlich entfernten, in der Lebensweise verwandten Gattung wiederkehrt. Doch kann ein derartiger Nutzen nur etwa ganz vorübergehend erzielt werden und tritt unter allen Umständen gegenüber den weit mächtigeren Hilfsmitteln, welche diesen Pflanzen für solche Zwecke zur Verfügung stehen, sehr zurück.

quere Wände vermehren. Hierdurch eben entsteht der Spitzenanhang, dessen Zellen seiner Entstehung gemäss (so weit nicht die spätere Abrundung das Verhältniss verwischt) in nach unten da oder dort zunehmenden Längsreihen geordnet sind. Querschnitte des Theils, wie man sie beim Durchschneiden von Terminalknospen leicht gewinnt, zeigen, dass er, ebenfalls entsprechend seiner Herkunft, durchaus nur aus einem einschichtigen Zellenmantel und einem von diesem umschlossenen dünnen Strang von an der Basis einigen (gewöhnlich 3) Zellen, oben nur einer Zelle besteht. Durch diese Einfachheit des Baues, zusammenhängend mit der sehr frühzeitig begonnenen Sonderentwickelung, hebt sich der Spitzenanhang von dem daran grenzenden, viel zusammengesetzteren, seine Schichten concentrisch vermehrenden und bis nahe an sein Ende einen Fibrovasalstrang entwickelnden, stehenbleibenden Theil des Blattzipfels von Haus aus wesentlich ab; ausserdem aber wird er auch noch von letzterem durch einen besonderen Vorgang scharf abgegrenzt. Sobald nämlich die absteigende Zellenvermehrung und die ihr auf dem Fusse folgende starke Dehnung beendigt sind und dadurch die letzte Querschicht von Zellen gebildet ist, welche zu dem Anhang gehört, und durch welche derselbe an den stehenbleibenden Zipfeltheil grenzt, so erleidet diese (wie die darüber folgenden stark gedehnte) Querschicht eine eigenthümliche Umwandlung, welche — mit dem Zugeständniss, dass damit über das Wesentliche der erfolgenden Umsetzung nichts gesagt ist — kurz als Verkorkung bezeichnet werden mag. Da die hierdurch bewirkte Abgrenzung des Anhangs schon äusserst frühzeitig eintritt (sie erfolgte bei von mir untersuchten Formen an dem Endzipfel des Blattes zu einer Zeit, wo das ganze Blatt erst 0,2 Mm. lang, die nächsten 2 Paare von Seitenzipfeln erst in der Form sehr niedriger Protuberanzen hervorgetreten waren; an den oberen Seitenzipfeln zu der Zeit, wo die untersten eben erst sichtbar zu werden begannen), so lassen schon Präparate von sehr jugendlichen Blättchen, die man mit Kali kocht und hernach mit Chlorzinkjodlösung färbt, diese Veränderung sehr anschaulich hervortreten, indem nun die Verkorkungsschicht durch das eintretende gelbe Colorit mit der rein blauen Färbung des ganzen übrigen Anhangs sowohl, als mit der Färbung des kleinzelligen chlorophyllbildenden Gewebes des stehenbleibenden Blatttheils auf das Lebhafteste contrastirt. Nachher nimmt mitunter auch die nächstobere Querschicht von Anhangszellen an der Verkorkung Theil. Abgesehen von diesen Verkorkungszellen aber wird in der Norm der ganze übrige Anhang, etwa in der Art eines abfallenden Blattes oder sonstigen saftigen Pflanzentheils, in toto abgeworfen, wohl in Folge des activen Einflusses der sich bei der Streckung abrundenden Zellen, welche, obwohl eine von den übrigen distincte Trennungsschicht im Sinn v. Mohl's *) in dem vorliegenden einfachsten Falle nicht vorhanden ist, doch in der Art einer solchen wirken mögen. Wenn, was mitunter vorkommt, der totalen Abwerfung des Anhangs an der Verkorkungsschicht erst der Verlust eines Theils von jenem vorhergeht, so ist dieser Verlust deutlich als ein zufälliger zu betrachten, indem man zwischen dem verlorengehenden und dem zurückbleibenden Anhangstheil keinerlei Differenz, nach welcher man etwa jenen als todt, diesen als lebend bezeichnen könnte, wahrnehmen kann; von Schrumpfung, Collapsus der Zellen u. dgl. ist keine Rede **). Später endlich löst sich auch die Gruppe verkorkter Zellen noch allmählich ab.

*) Bot. Ztg. 1860, 1, 273.

**) Möglicherweise beruht aber auch die abweichende Darstellung Borodin's (die Figur ist bei Vergleichung mit Präparaten nicht ganz verständlich) auf etwas Anderem, nämlich darauf, dass er den unterhalb der Korkschicht folgenden Endtheil des Blattzipfelstumpfes zum Anhang gerechnet und als stehenbleibenden Anhangstheil bezeichnet hat, was aber entwickelungsgeschichtlich und anatomisch nicht gebilligt werden könnte. Will man von basipetalem Absterben sprechen, so passt dieser Ausdruck weit eher auf das Verhalten dieses unter der Korkschicht gelegenen Stumpfs, welcher schon vor erfolgter Abwerfung des Anhangs, kurz nach Bildung der Korklage, anfängt, seine klein bleibenden Zellen zu bräunen. Diese Veränderung setzt sich bei solchen Pflanzen von *M. verticillatum*, welche durch Verdunstung des Wassers an ihrem Wohnort auf's Trockene gesetzt werden, obwohl die Pflanze durch Entwickelung zahlreicher Stomata auf den Blättern zur Vegetation an der Luft scheinbar geeignet ist, in grösserem Maassstab unter Zerstörung umfänglicher Blatttheile fort, bei im Wasser befindlichen Pflanzen dagegen eine mässige Strecke; das meist schon mit unbewaffnetem Auge wahrnehmbare wie angebrannte Aussehen der Spitzen der Blattabschnitte beruht hierauf und zunächst nicht auf dem Abwerfungsprocess der Anhänge. — Es kommt nun öfters vor, dass die besprochenen Endtheile der Stümpfe ihr anfangs gebildetes Chlorophyll bei der Bräunung bis zu einer ziemlich scharfen Quergrenze verlieren und der betreffende Theil des Stumpfs nachträglich eine besondere Wölbung bekommt, Verhältnisse, die verwirrend wirken können.

Die „*axillären Anhänge*“ Borodin's entsprossen, wie die Untersuchung der Blattentwickelung erkennen lässt, der Rückenfläche des Blattes in 2 Längsreihen rechts und links zwischen Mittellinie und Seitenumfang, dem letzteren allerdings näher, in der Höhe mit je 2 Seitenzipfeln alternirend. Ihre Anlegung erfolgt ebenfalls in absteigender Ordnung, die der oberen beträchtlich später als die der in gleicher Höhe gelegenen Seitenzipfel, die der untersten dagegen, da das Auftreten der dorsalen Protuberanzen rascher als das der lateralen nach der Basis fortschreitet, fast gleichzeitig mit der der letzteren, deren Interstitien sie nach erreichter definitiver Grösse, in Folge nachträglicher Wachsthumsvorgänge der Blatttheile, verhältnissmässig noch mehr als Anfangs genähert erscheinen. Bei ihrer Anlegung wird das Dermatogen des Blattes durch in seine Ausweitung gleichzeitig eintretende Lagen des Innenmeristems (der Periblem-Abkömmlinge) ausgefüllt; später findet noch an ihrem basalen Theil interkalares Längenwachsthum statt. Ihrem entwickelungsgeschichtlich-anatomischen Character nach sind die dorsalen Zipfel zwar nicht den seitlichen äquivalent, sie erleiden keine Gewebsdifferenzirungen, entwickeln also z. B. weder Stomata noch einen Fibrovasalstrang; doch ist ihre Zusammensetzung wenigstens etwas complicirter als die der Spitzenanhänge, indem Querschnitte an der Basis eine centrale Gruppe von einigen (gewöhnlich 3) periblematischen Zellen von 2 concentrischen Zellenlagen — einer dermatogenen und einer periblematischen — umschlossen zeigen, welcher Bau sich nach der schlank kegelförmigen Spitze hin so vereinfacht, dass die innere der 2 concentrischen Schichten aufhört und auch der axile Strang zuletzt nur noch eine Zelle im Querschnitt zeigt.

Ganz das Gleiche in Beziehung auf Entwickelung und anatomischen Character gilt nun aber von einer weiteren Kategorie von ebenfalls regelmässig gestellten, interfoliaren, später als die Blattwirtel aber in gleicher Höhe mit diesen aus den jungen Stengelknoten in einfacher Zahl zwischen je 2 Wirtelblättern hervorgehenden Anhängen. Sie entsprossen den Ecken des regelmässigen Fünfecks, welches der Querschnitt eines 5 Blätter bildenden jugendlichen Knotens darstellt und dessen Seiten die breiten Basen der Blätter angesetzt sind, so dass sie den Blättern des nächst obern und nächst untern Wirtels senkrecht gegenüberstehen.

Endlich aber gesellen sich zu den seitherigen 2 Arten von der Stellung und Zahl nach bestimmten Anhängen noch später weitere, an Anzahl und Grösse bei an verschiedenen Orten gewachsenen Pflanzen verschiedene, der Stellung nach überhaupt unbestimmte Sprossungen, theils in dem Umkreis der Stengelknoten, theils an den Internodien zerstreut, theils an den Hauptzipfeln der Blätter. Der anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Character aller derselben ist aber stets der gleiche, indem auch die kleinen von ihnen nicht aus blossen Epidermisausstülpungen entstehen, sondern das unterliegende Meristem wenigstens mit einer axilen Zellenreihe in sie eintritt. Die zwischen diesem Extrem und dem andern, welches in einem dem der interfoliaren und der dorsalen Blattanhänge entsprechenden Verhalten besteht, gelegenen Mittelstufen bedürfen nicht erst einer umständlichen Beschreibung. Das schliessliche Schicksal aber aller dieser Anhänge, der dorsalen interfoliaren und accessorischen ist dasselbe: sie werden, nachdem schon viel früher die ihre Basis bildende oder (bei den interfoliaren) eine durch wenige Zellenlagen von ihrer Basis getrennte Querschicht von gedehnten Zellen verkorkt ist, an der Grenze dieser in toto abgeworfen, und die hinterbleibenden glatten Narben gewähren sehr gewöhnlich noch längere Zeit das anschaulichste Bild des Querschnitts ihres unteren Theils.

Was die Dignität aller dieser Anhänge betrifft, so mag vielleicht für eine Art derselben, die dorsalen Blattanhänge, wenn man deren spätere unvollkommene Ausbildung ausser Acht lässt, die Vergleichung mit den „secundären Blattgliedern“ einiger Doldengewächse nicht allzu fern liegen, welche in basi*fugaler* Ordnung, dem ganzen Entwickelungsgang der betreffenden Blätter entsprechend, in 2 den Seitenrändern parallelen Längslinien auf deren *oberer* Fläche hervortreten *). Noch mehr aber wird es der unbefangenen Betrachtung entsprechen, sie alle zusammen, die von regelmässiger Stellung und die übrigen, den haarartigen Bildungen beizuzählen, zu welchen sie auch gehören würden, wenn man den von Hofmeister **) vorangestellten Character der letzteren, den der verhältnissmässig späten Anlegung, der sich freilich sonst nicht für alle Fälle durchführbar erwiesen hat, zu Grunde legen würde. Sie zu

*) Eichler, a. a. O. p. 13; Fig. 25.

**) Handb. d. phys. Bot. I, 410.

Sprossungen höhern Ranges, Blättern beziehungsweise Blattabschnitten im gewöhnlichen Sinn, zu erheben ist, wie nach dem Gesagten nicht mehr ausgeführt zu werden braucht, für die einen ganz unmöglich, für die andern, morphologisch-anatomisch mit jenen übereinkommenden, unpassend. Andererseits entsprechen sie nicht den Anforderungen, welche, im Anschluss an Nägeli und Schwendener*) von Hanstein**) und Sachs***) an die Haargebilde rücksichtlich der rein dermatogenen Herkunft gemacht worden sind. Es scheint mir aus all Diesem zwar zunächst nicht der Schluss, dass bei höheren Pflanzen Haare und Blätter, beziehungsweise Blattglieder, nur künstlich abzugrenzen wären, aber der andere Schluss kaum abweisbar hervorzugehen, dass auch das letztere Criterium der Trichome nicht für alle Fälle zureichend sei, und es wird sich vielleicht künftig zeigen, dass die geschilderten Vorkommnisse in dieser Hinsicht nicht isolirt stehen.

Die frühzeitige Abwerfung der Spitzentheile des Blattes und seiner Seitenzipfel scheint in der Gattung *Myriophyllum* eine allgemeine Erscheinung zu sein. Die Untersuchung der Blätter verschiedener exotischer Formen (*M. indicum* W., *tuberculatum* Roxb., *heterophyllum* Michx., *scabratum* Michx., *ambiguum* Nutt.) lässt keinen Zweifel an der Existenz von denen bei den einheimischen Arten gleichbeschaffenen Substanzverlusten an den betreffenden Stellen †), welche daher auch auf entsprechende Weise zu Stande gekommen sein mögen.

Erwähnenswerth ist noch, dass bei der verwandten Gattung *Proserpinaca* den dorsalen Blattanhängen entsprechende Bildungen, so viel sich ermitteln lässt, auch von gleichem anatomischen Character, auf den Blättern auftreten. Sie finden sich bei den fiederspaltigen Blättern der *P. pectinacea*, ebenso bei den blos tief gesägten oberen Blättern der *P. palustris* auf der Rückenfläche in den Interstitien zwischen zwei Blattzipfeln beziehungsweise Sägezähnen, bei beiden neben inconstanten gleichbeschaffenen Randanhängen, wozu bei der letztgenannten Art noch eine Anzahl von über den ganzen Blattrücken zerstreuten kommt. Trotz der, namentlich bei *P. palustris*, beträchtlich reicheren Blattnervatur nehmen dieselben so wenig als bei *Myriophyllum* Fibrovasalstränge auf, unterscheiden sich aber von denen dieser Gattung dadurch, dass ihre Abgrenzung durch eine Verkorkungsschicht und Abwerfung unterbleibt, sowie auch die Spitzen der Blattglieder oder Zähne zwar gebräunt werden, aber keine sich abstossenden Anhänge entwickeln.

In modificirter Weise setzen sich endlich die früher erwähnten Erscheinungen selbst auf einzelne Blüthentheile fort. Die zwei kleinen Vorblättchen, welche jede Blüthe des *Myriophyllum verticillatum* besitzt, sind in etliche fast handförmig gestellte borstliche Zipfelchen zerschlitzt, deren chlorophyllfreier, nur wenige Zelllagen dicker Spitzentheil durch eine verkorkende Querregion von Gewebszellen abgegrenzt wird, ohne dass es, vielleicht wegen der Vergänglichkeit der ganzen zarten Gebilde, zu einer Abwerfung zu kommen scheint. Ganz dasselbe gilt von den Randanhängen, welche der Kelch der männlichen Blüthen namentlich an den Spitzen seiner 4 Theile und in den Buchten zwischen denselben hervortreten lässt; öfters grenzt eine verkorkende Zone nicht einen einzelnen Anhang, sondern eine 2—3 derselben umfassende dünne Randpartie ab.

In einigen Beziehungen verschieden ist das Verhalten der sich abstossenden, ebenfalls schon bekannten *) Blatttheile von *Ceratophyllum*. Zwar ist ein solcher Theil, wie bei *Myriophyllum*, das Ergebniss einer absteigend interkalaren Zellenvermehrung, allein der sich von dem übrigen jugendlichen Blattgewebe differenzirende Ausgangsheerd dieser Sonderentwickelung ist hier nur die *alleräusserste* Spitze des Blattzipfels, und es besteht daher der sich neubildende, zur Abstossung bestimmte Spitzentheil blos aus einer

*) Mikroskop 592.

**) Scheitelzellgruppe 21.

***) Lehrb. d. Bot. II. Aufl. 136.

†) Selbst nicht ganz grobe histologische und entwickelungsgeschichtliche Verhältnisse lassen sich an getrocknet gewesenen Pflanzentheilen öfters erkennen bei zweckmässigem Verfahren: kurzes Erwärmen oder noch besser längeres kaltes Maceriren in Kalilösung der zuerst mit warmem Wasser erweichten, sodann nöthigenfalls mit starkem Alkohol entfärbten Theile, endlich unter Umständen Färben mit Chlorzinkjod. Die Auffindung der Stomaten-Gruppe an der Spitze nd dem Rücken des Spitzentheils der jungen Blättchen der *Callitriche autumnalis*, welche mir an meinem Wohnort nicht frisch zugänglich ist, ist auf solche Weise zwar nicht ganz unmöglich, gelingt aber in den seltensten Fällen, und ich habe mich daher von meinem Unrecht in diesem Punkt (Bot. Ztg. 1870, 304; Borodin ebend. 841) nur nach weiteren vergeblichen Versuchen überzeugen können.

*) Schnizlein, Iconogr. fam. nat. II, T. 83, Fig. 5.

einfachen Mantelschicht von im Querschnitt nur wenigen (5—6), im Centrum nicht eng zusammenstossenden, daher einen schmalen unregelmässigen Intercellulargang umschliessenden, sich nach ihrer successiven Abscheidung plötzlich stark dehnenden und hierbei ihren Inhalt verändernden Zellen — gleichsam nur aus einer von den übrigen Blattgewebsschichten nicht ausgefüllten Epidermisfortsetzung, welche in günstigen Fällen bis ½ Mm. Länge erreicht, gewöhnlich allerdings beträchtlich kürzer bleibt. Der Prozess beginnt in so früher Jugend des betreffenden Blattzipfels, dass man an solchen, die eine Länge von 0,06—0,08 Mm. erreicht haben, die die Spitze einnehmende Zelle schon aufgebläht finden kann; hat er schliesslich sein Ende erreicht, so hebt sich zwar der neugebildete fadenförmige Spitzentheil von dem stehenbleibenden Theil des Blattzipfels, welcher mittlerweile seine volle Zahl von Gewebsschichten erreicht hat, sehr scharf ab; eine Verkorkung einer Querschicht dagegen, welche demnach in Fällen, wie die hier besprochenen, so wenig als bei anderen Ablösungsvorgängen eine ganz wesentliche Rolle spielt, findet nicht statt. Das Hervortreten einzelner Zellen aus dem Umfang des Stumpfs, welches zu der Bildung der bekannten spitzen Haare führt, erfolgt erst nachträglich.

Der schlanke Vegetationskegel von *C. demersum*, dessen Wachsthumsgeschichte, was concentrische Differenzirungen betrifft, von Sanio *) genau geschildert ist, ist in durchsichtig gemachten Längsschnitten oder auch nur Längsansichten wohl eines der instructivsten phanerogamischen Paradigmen für eine *dem Hervortreten der Blätter schon vorhergehende vertikale* Gliederung des Stengels in Internodial- und Knotenscheiben. Das Wesentliche der Theilungsvorgänge, welche diese Art von Differenzirung bewirken, ist mir übrigens nicht ganz klar geworden. Macht man successive Querschnitte durch die Terminalknospe dieser Pflanze, und behandelt man dieselben mit Aetzkalilösung, so überzeugt man sich an denjenigen Querscheiben, welchen Blattwirtel jüngsten Alters, deren Blätter simultan hervor reten, ansitzen, dass die erste Gabelung der Blätter schon äusserst früh, bei einer Höhe der Blatthöcker von etwa 0,022 Mm., wobei das ausgeweitete Dermatogen 3—4 Lagen von Innengewebe aufgenommen hat, eingeleitet wird, und zwar dadurch, dass 2 seitlich von der Richtung der bisherigen kurzen Wachsthumsaxe gelegene Partieen dieser Periblem-Abkömmlinge sich unter gleichzeitigem Hervorgetriebenwerden und entsprechender Zellenvermehrung der bedeckenden Regionen der Aussenschicht vorwiegend zu theilen beginnen, und in Folge hiervon der Blatthöcker einen verbreiterten, weiterhin einfach ausgerandeten Scheitel bekommt; eine dreilappige Form desselben besteht in keinem Stadium. Es stellt dies fast *) die genuinste Form von Dichotomie dar, welche bei einem nicht mit einer einzelnen Scheitelzelle, sondern mit einem Schichtenmeristem wachsenden Theil gedacht werden kann. Im Unterschied hiervon erscheint, wie abgelöste junge Blattanlagen erweisen, die Verzweigung zweiten Grades, wo eine solche eintritt, als deutliche seitliche Sprossung aus derjenigen Seite des Gabelastes erster Ordnung, welche dem anderen Gabelast abgekehrt ist; nach kurzer Zeit eilt der Seitenzweig seinem relativen Mutterstamm nach.

Bei *Ceratophyllum submersum* erfolgt die weitergehende Zertheilung des Blattes dadurch, dass die 4 auf die angegebene Weise gebildeten Zipfel (welche ungleichwerthig sind, da die 2 inneren primäre Gabelzweige, die 2 äusseren Zweige zweiter Ordnung darstellen), alle oder zum Theil je einen Seitenspross hervortreten lassen, und zwar jene nach der Seite der idealen Mediane, diese nach der Peripherie des Blattes. Im Gegensatz ferner nicht blos gegen die descriptiven Werke, welche ich vergleichen konnte, sondern auch gegen die Angabe Schleiden's (Beitr. z. Bot. 203), wonach die Zahl von 8 Blattzipfeln das vorkommende Maximum darstellt, fand ich an kräftigen Sprossen Blätter mit 9—13 Zipfeln, und zwar in Folge einer durch einen Grad weiter sich fortsetzenden, auf keine bestimmtere Regel mehr zurückführbaren, ebenfalls einseitigen Verzweigung eines Theils jener 8.

Anlage von Seitenknospen erfolgt überhaupt nur in den Achseln einzelner Blätter eines Wirtels, in einer Anzahl untersuchter Terminalknospen nur je eines Blattes eines jeden, ohne dass ich in der Auffindung einer möglicherweise

*) Bot. Ztg. 1865, 192.

*) Noch reiner würde dieselbe etwa sein, wenn nachgewiesen werden könnte, dass die die beiden neuen Wachsthumsrichtungen einleitenden Zellen zur Zeit des Beginns ihrer hierauf gerichteten Thätigkeit in der Mittellinie des Blatthöckers unmittelbar aneinander grenzen.

bestehenden Gesetzmässigkeit in der Stellung der fruchtbaren Blattachsel glücklicher als Schleiden *) gewesen wäre.

Tübingen, 2. April 1871.

Litteratur.

The ferns of Natal. 1869. Pietermoritzburg. Printed by P. Davis et Sons 24, Longmarket Street. 1869. 8. 28 pp.

Der Verfasser, der sich in der Vorrede als Mark J. M'Ken, bekanntlich Director des botanischen Gartens in Port Natal zu erkennen giebt, liefert eine Uebersicht der Farne des Gebietes im Anschluss an Hooker und Baker Synopsis filicum. Es werden im Ganzen 120 Farnkräuter angeführt, von denen 7 dem Verfasser zweifelhaft sind, da er weder lebende noch getrocknete Exemplare davon zu Gesicht bekommen hat. Was diese einzelnen 7 Species anlangt, so ist das *Hymenophyllum rarum* bei Hooker eine Collectivspecies, zu welcher *Hymenophyllum Natalense* Bosch, von Gueinzius in Natal gesammelt, gehört. *Pteris serrulata* wird auch von Baker für das Gebiet angegeben, liegt aber seinem sonstigen Verbreitungsbezirke (China, Japan) sehr entfernt. *Asplenum rhizophyllum* ist nach Originalexemplaren von Sanderson, welche uns vorgelegen haben, echtes *Asplenum cicutarium* Sw., *Asplenum Dregeanum* Kze. ist identisch mit *Asplenum brachypteron* Kze. (cf. Kuhn Fil. afric. p. 101), *Aspidium aristatum* von Natal, ist eine Varietät der ostindischen Pflanze. Was schliesslich *Polypodium ensiforme* Thbg. anlangt, so haben wir Exemplare, von Gueinzius am Togela-Flusse, gesammelt gesehen, wodurch auch diese Species für das Gebiet sicher gestellt ist. In Betreff der übrigen angeführten Species wollen wir nur bemerken, dass unter *Acrostichum viscosum* Sw. wohl *Acrost. conforme* Sw. verstanden werden soll, — eine in ganz Süd-Afrika sehr verbreitete Species. *Vittaria lineata* Sw. ist *Vitt. isoëtifolia* Bory. *Polypodium normale* Don ist *Polyp. Pappei* (cf. Kuhn Fil. afric. 150). *Asplenum serra* L. F. ist für das Gebiet uns verdächtig. Vielleicht versteht der Verf. darunter *Aspl. laciniatum* (= *Aspl. Gueinzianum* Mett. in Kuhn Fil. afric. p. 103), welches in der Aufzählung fehlt. — Wenn wir auch dem Verfasser für die Aufzählung der Farne des Natalgebiets zu Dank verpflichtet sind, so können wir doch schliesslich nicht umhin, zu bemerken, dass folgende Species, von denen wir Exemplare gesehen haben und welche auch zum grossen Theil bereits von Pappe und Rawson in ihrer Synopsis filicum Africae australis angeführt werden, vergessen worden sind: *Gleichenia dichotoma* Hook. (Gueinzius!), *Hymenophyllum peltatum* Dro. (Gueinzius!), *Cheilanthes auriculata* Lk. (Krauss!), *Cheil. pteroides* (Gueinz.!); *Actiniopteris dichotoma* Kuhn (Pteris Fil. afric. p. 79) (Burke!), *Blechnum inflexum* Kuhn (Gueinzius!), *Aspidium Gueinzianum* Mett. (Gueinzius!), *Schizaea pectinata* Sm. (Gueinzius!).

M. Kuhn.

*) Beitr. z. Bot. 204.

Sammlungen.

Anzeige.

Aus dem Nachlass des kürzlich verstorbenen Professor Dr. J. Milde sollen die reichen Sammlungen von europäischen Moosen und exotischen Gefässkryptogamen baldigst gegen Baarzahlung verkauft werden. Beide sind wohlgeordnet, in bestem Erhaltungszustande und enthalten die werthvollen Belege zu Milde's zahlreichen bryologischen und pteridologischen Arbeiten.

Das *grosse europäische Moosherbar* (Preis: 300 Thlr.) besteht aus 73 Packeten in Concept-Papier-Format von durchschnittl. je 16 Cm. Dicke. Es enthält neben den Früchten eigener Sammelthätigkeit die meisten der bis jetzt verkäuflichen Moos-Exsiccaten und zahlreiche Original-Exemplare von Schimper, Lindberg, Juratzka, Lorenz u. s. w.

Das *grosse exotische Farnherbar* (Preis: 150 Thlr.) besteht aus 24 Bänden Impérial-Format von je c. 10 Cm. Dicke. Ausserdem gehören dazu 1 Bd. exotische Equiseten, 1 Bd. ex. Rhizocarpeen, 1 Bd. ex. Botrychien, 1 Bd. ex. Isoëtes (letztere 4 Bde. in Schreibpapier-Format).

Von den *Moos-Doubletten* (35 Pakete) werden einzelne Centurien à 2 bis 3 Thlr. abgegeben.

Verpackungs- und Expeditionskosten übernimmt der Käufer.

Hierauf Reflectirende werden ersucht, sich mit Herrn Limpricht in Breslau (Paradiesgasse 24a) in Verbindung zu setzen.

Verkäufliche Pflanzensammlungen,

deren Preise in Gulden und Kreuzern rheinisch, in Thalern und Silbergroschen preuss. Courant, in Franken und Centimen und in Pfund, Shilling und Pence Sterling angegeben sind.

(*Fortsetzung.*)

26. Pl. alpinae Germaniae. Sp. et f. 50—580. Fl. 1. 45 — 40. 36, Thlr. 1. 0 — 23. 6, Frcs. 3. 75 — 87. 0, L. 0. 2. 11 — 3. 9. 7.

27. Pl. Asiae mediae. (Mont. Ajanensium, Songariae.) Sp. 30—60. Fl. 4. 48 — 9. 36, Thlr. 2. 22 — 5. 15, Frcs. 10. 30 — 20. 58, L. 0. 8. 3 — 0. 16. 6.

28. C. Koch, Meyer, Sablotzky aliorumque pl. caucasicae. Sp. 20—300. Fl. 2. 24 — 36. 0, Thlr. 1. 12 — 21. 0, Frcs. 5. 20 — 78. 0, L. 0. 4. 2 — 3. 0. 0.

29. Reliquiae Scovitsianae. (Pl. Armeniae, Persiae bor., Iberiae.) Sp. 20—75. Fl. 2. 24 — 9. 0, Thlr. 1. 12 — 5. 8, Frcs. 5. 20 — 19. 50, L. 0. 4. 2 — 0. 15. 5.

30. Balansa pl. Lasistaniae. Sp. 130. Fl. 23. 24, Thlr. 13. 13, Frcs. 50. 18, L. 1. 19. 0.

31. Kotschy pl. Persiae borealis. Sp. 20. Fl. 3. 0, Thlr. 1. 22, Frcs. 6. 43, L. 0. 5. 0.

32. Kotschy pl. Persiae australis rariores. Sp. 100—345. Fl. 16. 0 — 55. 12, Thlr. 9. 4 — 31. 15, Frcs. 34. 30 — 118. 34, L. 1. 7. 5 — 4. 14. 7.

33. Kotschy pl. Persiae australis vulgatiores. Sp. 20—100. Fl. 2. 0 — 10. 0, Thlr. 1. 5 — 5. 22, Frcs. 4. 28 — 21. 40, L. 0. 3. 5 — 0. 17. 2.

34. Balansa, Boissier alior. pl. Asiae minoris. Sp. 20—100. Fl. 2—10, Thlr. 1. 4 — 5. 22, Frcs. 4. 28 — 21. 40, L. 0. 3. 5 — 0. 17. 2.

35. Kotschy pl. m. Tauri Ciliciae. Sp. 20—70. Fl. 2. 48 — 9. 48, Thlr. 1. 18 — 5. 18, Frcs. 6—21, L. 0. 4. 10 — 0. 16. 5.

36. Heldreich pl. Pamphyliae, Pisidiae, Isauriae. Sp. 189. Fl. 26. 0, Thlr. 14. 26, Frcs. 55. 50, L. 2. 3. 4.

37. Kotschy pl. Aleppicae. Kurdicae, Mossulenses. Sp. 20—50. Fl. 2. 48 — 7. 30, Thlr. 1. 18 — 4. 9, Frcs. 6. 0 — 16. 8, L. 0. 4. 10 — 0. 12. 6.

38. Noë pl. Kurdistan, Mesopotamiae, Pers. austr. Sp. 20—58. Fl. 3. 12 — 9. 17, Thlr. 1. 25 — 5. 9, Frcs. 6. 86 — 19. 90, L. 0. 5. 6 — 0. 16. 0.

39. Blanche et Gaillardot pl. Syriae. Sp. 20—275. Fl. 2. 28 — 32. 50, Thlr. 1. 12 — 19. 8, Frcs. 5. 20 — 72. 0, L. 0. 4. 0 — 2. 15. 0.

40. Blanche pl. Palaestinae. Sp. 15—40. Fl. 1. 3 — 2. 48, Thlr. 0. 18 — 1. 18, Frcs. 2. 25 — 6. 0, L. 0. 1. 10 — 0. 4. 10.

41. Schimper pl. Arabiae Petraeae (m. Sinai). Sp. 55. Fl. 6. 36, Thlr. 3. 26, Frcs. 14. 30, L. 0. 11. 0.

42. Schimper pl. Arabiae felicis (Prov. Hedschas). Sp. 20—78. Fl. 2. 24 — 9. 22, Thlr. 1. 12 — 5. 14, Frcs. 5. 20 — 20. 28, L. 0. 4. 2 — 0. 15. 7.

43. Metz pl. Indiae orientalis. (Prov. Canara, Mahratt. austr., Malabar.) Sp. 50—550. Fl. 5. 0 — 77. 0, Thlr. 2. 26 — 44. 0, Frcs. 10. 70 — 165. 0, L. 0. 8. 7 — 6. 12. 0.

44. Metz pl. montium Nilagiri. Sp. 50—630. Fl. 6. 0 — 94. 30, Thlr. 3. 15 — 53. 29, Frcs. 13. 0 — 202. 55, L. 0. 10. 0 — 7. 17. 0.

45. Schmid pl. m. Nilagiri. Sp. 50. Fl. 6. 0, Thlr. 3. 15, Frcs. 13. 0, L. 0. 10. 0.

46. Perrottet pl. Pondicerianae. Sp. 20—40. Fl. 2. 24 — 4. 48, Thlr. 1. 12 — 2. 24, Frcs. 5. 20 — 10. 40, L. 0. 4. 2 — 0. 8. 3.

47. Thwaites pl. zeylanicae. Sp. 20—1200. Fl. 3. 36 — 216. 0, Thlr. 2. 2 — 124. 0, Frcs. 7. 72 — 463. 20, L. 0. 6. 0 — 18. 0. 0.

48. Pl. Indicae. (Assam, Javae, m. Himelaya, al. reg.) Sp. 20—170. Fl. 2. 24 — 20. 24, Thlr. 1. 12 — 11. 27, Frcs. 5. 20 — 44. 20, L. 0. 4. 0 — 1. 14. 0.

49. Cuming pl. ins. Philippinarum. Die meisten bestimmt, die übrigen, mit wenigen Ausnahmen, mit Nummern versehen. Sp. 50—640. Fl. 5. 0 — 102. 24, Thlr. 2. 26 — 58. 13, Frcs. 10. 70 — 219. 52, L. 0. 8. 7 — 8. 16. 6.

50. Choulette aliorumque pl. Algeriae. Sp. 20—200. Fl. 2. 0 — 20. 0, Thlr. 1. 5 — 11. 14, Frcs. 4. 28 — 42. 80, L. 0. 3. 5 — 1. 14. 4.

51. Paris, aliorumque pl. boreali-africanae e prov. Sahel, Kabylia et e deserto Sahara. Sp. 100—400. Fl. 12—48, Thlr. 7—28, Frcs. 26—54, L. 1. 0. 0. — 4. 0. 0.

52. Cosson, aliorumque pl. deserti Sahara. Sp. 20—45. Fl. 3. 0 — 6. 45, Thlr. 1. 22 — 3. 26, Frcs. 6. 43 — 14. 67, L. 0. 5. 2 — 0. 11. 3.

53. Kralik pl. Tunetanae. Sp. 25—60. Fl. 3. 0 — 7. 12, Thlr. 1. 23 — 4. 6, Frcs. 6. 50 — 15. 60, L. 0. 5. 2 — 0. 12. 0.

54. Kralik et Schimper pl. Aegypti. Sp. 20—175. Fl. 2. 0 — 21. 36, Thlr. 1. 5 — 12. 15, Frcs. 4. 28 — 45. 50, L. 0. 3. 5 — 1. 16. 0.

55. Kotschy pl. Nubiae. Sp. 20—40. Fl. 2. 0 — 3. 36, Thlr. 1. 5 — 2. 2, Frcs. 4. 28 — 7. 45, L. 0. 3. 5 — 0. 6. 0.

56. Kotschy pl. aethiopicae. Sp. 20—80. Fl. 2. 24 — 9. 36, Thlr. 1. 12 — 5. 18, Frcs. 5. 20 — 20. 80, L. 0. 4. 2 — 0. 16. 6.

57. Schimper pl. Abessinicae. Sp. 50—1000. Fl. 6—120, Thlr. 3. 15 — 70. 0, Frcs. 13. 0 — 260. 0, L. 0. 10. 0 — 10. 0. 0.

(Beschluss folgt.)

Neue Litteratur.

Russow, E., Histiologie u. Entwickelungsgeschichte der Sporenfrucht von Marsilia. Diss. Dorpat, 1871.

Areschoug, F. W. C., Växtanatomiska undersökningar. II. Om den inre byggnaden i de trädartade växternas knoppfjäll. (Lund. Univ. Arsskrift VII. Bd.). (Anatomie der Knospenschuppen.)

Gerland u. Rauwenhoff, Recherches s. l. chlorophylle et quelques uns de ses dérivés. (Arch. Néerl. VI. 1871.)

Delpino, F., Sulla dicogamia vegetale e specialmente su quella dei cereali. (Estr. d. Boll. No. 3 u. 4. 1871. del Comizio Agrario parmense.)

Hohenbühel-Heufler, v., Enumeratio Cryptogamarum Italiae Venetae. (Zool.-bot. Ges. Tom. XXI.). Wien 1871.

Pringsheim, Jahrb. f. wiss. Bot. VIII. 1. Enthält: Kny, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Farrnkräuter. — Pfitzer, E., Beiträge zur Kenntniss der Hautgewebe der Pflanzen III. — Müller, N. J. C., Die Anatomie und Mechanik der Spaltöffnungen. — Peyritsch, Bildungsabweichungen bei Cruciferen. — Kraus, G., Die Entstehung der Farbstoffkörper in den Beeren von Solanum Pseudocapsicum.

Flora 1871. No. 13. Arnold, Lichenologische Fragmente XIII.

Journal of Botany, british and foreign, ed. by B. Seemann. Vol. IX. No. 102. June 1871. Enthält: Church, A. H., Zucker in d. Zuckerrübe. — Trimen, Ist Acorus Calamus einheimisch? — Dickson, Ueber die Blattstellung bei Lepidodendron u. der verwandten wenn nicht identischen Gattung Knorria. — More, Al., Suppl. z. „Flora Vectensis".

Linnaea. Bd. XXXVII. H. 1. (Neue Folge III. 1.) 1871. Böckeler, Die Cyperaceen d. k. Herbar. in Berlin (Forts.).

Bulletin d. l. société botanique de France. XVII. Bd. 1870. H. 2 u. 3.

Ascherson, P., Die geogr. Verbreitung d. Seegräser. (Peterm. Mitth. 1871. H. VII.)

Reess, M., Ueber die Alkoholgährungspilze d. Weinhefe. (Annal. d. Oenologie. II. Bd. 2. Heft.)

Simmel & Co.,

Antiquariats- u. Sortiments-Buchhandlung,

Leipzig,

Rossstrasse 7b.

Grosses Lager werthvoller botanischer Werke u. Monographieen, welches fortwährend durch Ankäufe vermehrt wird.

Cataloge auf Wunsch gratis u. franco.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Johnson, Samuel W., Wie die Feldfrüchte wachsen. Ein Lehrbuch für landwirthschaftliche Schulen und zum Selbstunterrichte. Uebersetzt von Hermann von Liebig. Mit zahlreichen Abbildungen und Analysentafeln. gr. 8. Fein Velinpapier. geh.

Preis 2 Thlr. 15 Sgr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 31. 4. August 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Graf zu Solms-Laubach, Ueber Vorkommen oxalsauren Kalkes in lebenden Zellmembranen. — **Samml.**: Hohenacker, Verkäufl. Herbarien. — Fuckel, Fungi Rhenani exsiccati, neue Ausgabe.

Ueber einige geformte Vorkommnisse oxalsauren Kalkes in lebenden Zellmembranen.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

(Hierzu Tafel VI.)

Bei einer vor längerer Zeit zu anderem Zweck unternommenen Untersuchung von *Juniperus Oxycedrus* wurde ich durch das Vorkommen eigenthümlicher körniger Membraneinlagerungen überrascht, die sich bei genauerer Betrachtung als Concretionen oxalsauren Kalkes herausstellten. Da sich ähnliche Vorkommnisse nun auch bei vielen anderen Coniferen vorfanden, so wurde eine kurze Darlegung der darauf bezüglichen Beobachtungen in der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin gegeben *). Nachdem sich nun jetzt bei erneuter Untersuchung des Gegenstandes herausgestellt hat, dass dergleichen in der Coniferenklasse nicht blos im Weichbast, sondern in sämmtlichen Gewebesystemen der secundären sowohl als auch der Primärrinde aller Stammtheile und Blätter in ausgedehntester Verbreitung vorkommt; dass dieselben Bildungen auch ausserhalb besagter Aeste bei verschiedenen dicotyledonen Pflanzen, hier bis jetzt freilich nur in der Epidermis, gefunden werden, muss es offenbar auffallen, wie geringe Berücksichtigung denselben bisher in der Litteratur geworden ist. So finde ich z. B. bei Hofmeister (die Pflanzenzellen) und bei Sachs (Lehrbuch 2. Aufl.) als einzigen in Wirklichkeit hierher gehörigen Beispiels der sogenannten Spicularzellen von *Welwitschia* Erwähnung gethan, da die beiden andern angeführten theils nicht streng in dieselbe Kategorie zu bringen, theils auf irrthümliche Auffassung der citirten Stelle der Originalarbeit zurückzuführen sein dürften*). Unter solchen Umständen halte ich es für geboten, meine eigenen einschlägigen Beobachtungen, wenngleich sie von einer erschöpfenden und abschliessenden Behandlung der Frage noch weit entfernt sind, dennoch hier zur Veröffentlichung gelangen zu lassen. Es befassen sich dieselben ausschliesslich mit dem Bau und den Lagerungsverhältnissen der betreffenden Gegenstände, soweit sie in der peripherischen Zellmembran sich finden; alles Entwickelungsgeschichtliche musste leider unberücksichtigt bleiben, da dieses

*) Sitzungsbericht v. 15. Oct. 1867. — Botan. Ztg. 1868 p. 148.

*) Ersteres gilt für die von Rosanoff (Botan. Ztg. 1865 u. 1867) näher beschriebenen, im Zelllumen liegenden und mit der Membran durch Cellulosebalken verbundenen Krystalldrusen, letzteres für die von Millardet in Bastfasern von *Acer platanoides* und in denen des Pericarps von *Magnolia* gefundenen Einzelkrystalle. Bei beiden liegen dieselben keineswegs in der Membran, sondern in den engen diese durchsetzenden Seitenkanälen des Lumens. — Der Autor sagt für *Magnolia* ausdrücklich: „Dans la cavité centrale et çà et là dans les canalicules sont logès et petits cristaux etc.“

mit anderen weitschichtigen Fragen in so vielfacher Beziehung steht, dass es kaum für sich allein ohne deren gleichzeitige Behandlung wird bearbeitet werden können. — Um zuvörderst die charakteristischen Eigenschaften und Reactionen hervorzuheben, die den oxalsauren Kalk als solchen kenntlich machen, aus deren Zusammentreffen dann auch im einzelnen Fall auf die Natur der untersuchten Einlagerungen geschlossen wurde, so sind dieselben im Wesentlichen folgende. Dass man es mit einem Kalksalz zu thun habe, lehrt neben anderen Eigenschaften sehr leicht sein Verhalten gegen Schwefelsäure, in welcher es sich augenblicklich löst, während in unmittelbarer Nähe, oft auf der Fläche des Präparates selbst, der in schwefelsäurehaltigem Wasser unlösliche Gips, in Form der bekannten langen, häufig sternförmig gruppirten Nadeln sich abscheidet. Auch Salzsäure und Salpetersäure lösen den oxalsauren Kalk rasch, desgleichen das gewöhnliche Chlorzinkjod, welches stets Salzsäure enthält; die Producte bleiben natürlich in Lösung. In Essigsäure ist er dagegen durchaus unlöslich, so dass auf seine Vertheilung bezügliche Präparate ohne Nachtheil in damit versetztem Glycerin bewahrt werden können. Durch Glühen wird er in kohlensauren Kalk verwandelt, der sich unter Aufbrausen in Essigsäure löst. Man hat also, um diese Reaction zu machen, die fraglichen Einlagerungen nur mit letzterer zu prüfen, und wenn sie derselben widerstehen, dieselbe Prüfung der weissgebrannten Asche des sie umschliessenden Gewebes zu wiederholen. Das Eintreten der Reaction beweist dann ohne weiteres, dass man es mit einer organischen Säure zu thun habe; dass diese aber von den in der Pflanze verbreiteten derartigen Substanzen nur Oxalsäure sein könne, dürfte aus den folgenden Betrachtungen hervorgehen *). Es werden wesentlich folgende Säuren in Frage kommen: Wein- Trauben- Aepfel- Citronen- Oxalsäure. Von diesen dürfte zunächst die Aepfelsäure wegen der Löslichkeit ihres Kalksalzes in Wasser, welches ja überall in der Pflanze in Lösung vorzukommen scheint (Vogelbeeren etc.), ausfallen, ferner die Weinsäure und die Citronensäure der

*) Dieselben finden sich bei Sanio, Ueb. d. in d. Rinde dicotyler Holzgewächse vorkommenden Niederschläge von kohlensaurem Kalk, Monatsbericht d. Berliner Akad. April 1857. p. 254 et seq., wo auch viele Versuche mitgetheilt werden, die bei der Kleinheit der hier behandelten Gegenstände nicht angestellt werden konnten.

Löslichkeit derselben Salze in Essigsäure halber. Die demnach allein erübrigende Traubensäure lässt sich jedoch im Kalksalze nur schwierig von der Oxalsäure unterscheiden. Immerhin giebt es aber, wie es scheint, eine mikrochemische Reaction, die für diesen Zweck wird verwerthet werden können, und die sich auf das Verhalten der betreffenden beiderseitigen Salze gegen Kalilauge gründet. Den Chemikern zufolge löst sich der oxalsaure Kalk darin nicht, der traubensaure leichter. Dies ist indess, wie Sanio gezeigt hat, mit Vorsicht aufzunehmen, da der oxalsaure Kalk in Kalilauge sich gleichfalls löst, wenn er gleich demnächst vielleicht, wie Sanio vermuthet, als Kali-Kalk Doppelsalz, wieder in durchaus anderer Krystallform sich ausscheidet. Diese auch von mir beobachtete Löslichkeit liess mich lange über die wahre Natur der untersuchten Einlagerungen im Zweifel, bis ich, durch Sanio's Angaben aufmerksam gemacht, die Umgebung von Präparaten durchmusterte, welche längere Zeit in Kali gelegen hatten, wo ich denn alsbald das betreffende Salz mit seiner Beschreibung durchaus übereinstimmend in Form ziemlich grosser 6seitiger Tafeln auffallend. Dergleichen kann bei traubensaurem Kalk nicht vorkommen, da dieser sich in Kali leicht und vollständig löst.

Ein anderer Grund für die Annahme, dass die uns beschäftigenden Einlagerungen aus oxalsaurem Kali bestehen, scheint in allen Fällen, wo sie in Gestalt deutlich erkennbarer Krystalle auftreten, durch deren fast durchweg identische Form geboten zu werden. Jeder dieser Krystalle wird nämlich von 6 rhombischen Flächen begrenzt, zu welchen öfters noch Abstumpfungsflächen gewisser Kanten hinzukommen. Dies stimmt gar nicht mit den nadelförmigen Krystallen des traubensauren Kalkes, recht gut dagegen mit einer Reihe von Formen, in denen Holzner*) notorisch oxalsauren Kalk von der Zusammensetzung $\left(\begin{matrix}CaO\\CaO\end{matrix}\right\} C_4O_6 + 2\ aq.\Big)$ in der Pflanze gefunden hat, und die derselbe dem klinorhombischen System einreiht, als ihre Stammform das Fig. 3, 4 u. 5 seiner Tafel abgebildete Hendyoëder annehmend. Die klinorhom-

*) Holzner, Ueber die Krystalle in den Pflanzenzellen, Flora 1864. Von den abgebildeten Formen scheinen als Membraneinlagerung am häufigsten vorzukommen die Fig. 3, 6, 7, 9 u. 10. Vgl. auch den weiteren Aufsatz desselben Autors in Flora 1867, p. 497.

bischen Krystalle dieses oxalsauren Kalkes unterscheiden sich von den quadratischen mit 6 aq. krystallisirten desselben Salzes ihm zufolge bei Untersuchung im polarisirten Licht leicht durch die ausnehmend lebhaften Farben, die sie bei Kreuzung der Nicols selbst im Falle sehr geringer Dicke geben. Auch hierzu scheint das, was ich in dieser Richtung beobachten konnte, auf's Beste zu stimmen. Während die meisten Zellmembranen der Coniferenrinde, soweit sie nicht verholzt, nur schwach doppeltbrechend sind und bei Kreuzstellung der Nicols fast ganz verlöscht erscheinen, leuchten in diesem Falle alle die in ihnen enthaltenen winzigen Einschlüsse, gleichviel ob körniger oder deutlich krystallinischer Natur, mit blendend weissem Glanz auf, bei Einschaltung eines Gypsblättchens, welches Roth giebt, erschienen sie je nach ihrer Lage in lebhaften blauen und gelben Farbentönen. Es liefert dieses Verhalten ein sehr bequemes und sicheres Mittel, um sie von allen möglichen anderen Körperchen, etwa aus dem Zellinhalt durch die umgebende Flüssigkeit heraus gelösten und auf dem Membranquerschnitt abgelagerten Körnchen zu unterscheiden. Dergleichen verschwinden bei dieser Probe spurlos.

Eine zusammenhängende Besprechung der über den Gegenstand dieses Aufsatzes vorhandenen Litteratur ist ihrer fragmentarischen und nähere Kenntniss der einzelnen Vorkommnisse voraussetzenden Natur halber nicht wohl möglich, weshalb dieselbe am zweckmässigsten für jeden einzelnen Fall sich dessen Behandlung anschliessen wird.

Der Bast von *Biota orientalis* ist (Fig. 1) — um mit der Betrachtung der *Coniferen* wieder zu beginnen — durchaus ähnlichen Baues wie der von *Thuja occidentalis*, dessen genauere Kenntniss wir v. Mohl *) verdanken. Seine Elemente findet man bei Betrachtung des Querschnitts sowohl zu regelmässigen radialen Reihen als zu concentrischen Kreisen geordnet, ihre Durchschnittsfläche hat demgemäss bei allen sehr regelmässige, ungefähr rechteckige Form. Von innen nach aussen fortschreitend findet man je die 4te Zelle jeder Radialreihe als Bastfaser ausgebildet und besteht somit je der 4te concentrische Kreis aus dergleichen, während die 3 zwischenliegenden dünnwandig bleiben. Von diesen enthält der mittlere lauter kurzcylindrische Parenchymzellen, die beiden an die Bastfaserkreise grenzenden Siebröhren, deren radiale, gegen die Markstrahlen gerichteten Wände mit zahlreichen kreisrunden Gittertüpfeln versehen sind. Derart ist die Anordnung der Elemente im inneren Theil des Bastes in grösster Regelmässigkeit zu finden, weiter nach aussen wird dieselbe, wenngleich stets erhalten bleibend, doch minder deutlich. Harzgänge und grosse Intercellularräume, die sich zwischen den radialen Zellreihen bilden, stören die Regelmässigkeit der Anordnung; in den parenchymatischen Elementen eintretende Dehnungen verändern die vorher so gleichartigen Zellformen, und lassen die Gitterzellen häufig zur Unkenntlichkeit gelangen, indem dieselben in radialer Richtung völlig zusammengedrückt werden.

In den Zellmembranen des Bastes lassen sich überall zweierlei Schichten unterscheiden, die gewöhnlich durch verschiedene Dichtigkeit und damit zusammenhängende Lichtbrechungsdifferenzen ziemlich scharf von einander abgegrenzt erscheinen. Es ist nämlich jedes Zelllumen von einem breiten Saum (Fig. 2), dessen Substanz stärker lichtbrechend als der mittlere Theil der Membranen, umgeben, der in dem Folgenden kurz die Innenlage der Zellmembran heissen mag. Zwischen diesen die benachbarten Zelllumina unterscheidenden Säumen findet man dann eine homogene, beiden Zellen gemeinsame, weiche, schwachlichtbrechende Substanz, die Mittellamelle der Zellmembran, ihrerseits die scheinbar homogene gitterförmige Grundmasse bildend, in welche die Zelllumina mit sammt den sie umgebenden Membraneinlagerungen eingebettet sind. Die Mittellamelle besteht in allen Theilen des Bastes aus reiner, mit Chlorzinkjod sich bläuender Cellulose, ebenso die Innenlagen in den Gitter- und Parenchymzellen desselben. Die Bastfaserzellen sind sehr stark verdickt und verholzt und färben sich mit Chlorzinkjod rothbraun; ihr Lumen bleibt meist nur in Form einer schmalen spaltenartigen Hohlung erhalten. Aber wie gesagt bezieht sich dies nur auf die Innenlage ihrer Membran, die Mittellamelle bleibt immer unverändert, selbst da nicht verholzend, wo sie zwischen 2 in tangentialer Richtung aneinander stossenden Bastfasern durchgeht. In den tangentialen Stücken aller Zellmembranen ist die Mittellamelle wenig entwickelt und schmal, in Form eines dicken Striches die Innenlagen der benachbarten Zellen schneidend, vorhanden;

*) v. Mohl, Einige Andeutungen über den Bau des Bastes Bot. Ztg. 1855, p. 891.

daher die Membranen in dieser Richtung verhältnissmässig dünn sind. Ihre radialen Theile dagegen sind auffällig viel dicker, weil in diesen die Mittellamelle als Lage von ziemlicher Mächtigkeit zwischen den Innenlagen der Zellmembran eingeschaltet ist.

Betrachtet man nicht allzu zarte Querschnitte der Biotarinde, so fällt alsbald auf, dass, während die tangentialen Membranstücke ganz klar und scharf gesehen werden, die radialen durch eine eigenthümliche Trübung unklar und undurchsichtig erscheinen. Starke Vergrösserung möglichst dünner Präparate ergiebt alsbald als Grund besagter Undurchsichtigkeit das Vorhandensein zahlreicher sehr kleiner stark lichtbrechender, in dichter Aneinanderdrängung der Membransubstanz eingelagerter Körner. Die Gestalt derselben lässt sich ihrer ausserordentlichen Kleinheit halber mit Sicherheit nicht ohne Anwendung der allerstärksten Objective (Hartn. 10) erkennen (Fig. 2), sie ist unregelmässig meist rundlig oder oval; öfters sieht es aus, als wenn 2 oder mehr Körnchen mit einander zu biscuitförmigen oder anders gestalteten Körpern verbunden wären. Ihr Vorkommen ist durchaus auf die Mittellamelle der radialen Zellwandstücke beschränkt, von dem Kreuzungspunkte dieser mit den tangentialen aus sich hie und da, aber immer nur auf ganz kleine Strecken in die letzteren hinein fortsetzend; bei reichlichem Vorhandensein ist die gesammte Substanz der Mittellamelle von ihnen erfüllt, bei spärlicherem Vorkommen pflegen sie deren Medianebene zu bezeichnen. Der Innenlage gehen sie in allen Elementen des Bastes ohne Unterschied ab.

Die im bisherigen geschilderten Verhältnisse finden sich im inneren jüngeren Theil des Bastes, zur Winterszeit bis nahe an das Cambium heranrückend, im Sommer bei lebhaftem Wachsthum beträchtlich weiter nach aussen geschoben. Untersucht man in der radialen Bastzellreihe von innen nach aussen fortschreitend die älteren Theile, so sieht man, dass die Körnchen von ihrer Entstehung an bis zur völligen Ausbildung sich einigermassen verändern. Während sie am Ort ihres ersten Auftretens, der Zone, in welcher der Uebergang der vom Cambium abgeschiedenen Bastelemente in Dauergewebe erfolgt, punktförmig klein und sparsam vertheilt erscheinen, nehmen sie nach aussen rasch sowohl an Zahl als an Grösse um ein beträchtliches zu, so dass sie von einer gewissen Zone ab auswärts die mit fortschreitendem Alter gleichfalls an Breite zunehmende Mittellamelle der Zellmembran stets gleichmässig erfüllen. Zuletzt erreicht die Verbreiterung dieser Membranlamellen ihr Maximum, an ihrer Stelle treten spaltenförmige Intercellularräume auf, die oft grosse Weite bekommen, und ein Netz von lufterfüllten Gängen in dem Bastgewebe herstellen. Auf welche Weise dieser Vorgang stattfindet, habe ich nicht näher ermitteln können. Jedenfalls bleibt die Cellulosesubstanz der Mittellamelle wahrscheinlich unter Verdunstung vielen eingelagerten Wassers als sehr dünner Ueberzug auf der den natürlicher Weise neu entstandenen Intercellularraum begrenzenden Aussenfläche der Membranelemente erhalten. Es lässt sich dieses mit einiger Sicherheit aus dem Umstande schliessen, dass jetzt sämmtliche Körner, fest mit derselben verklebt, an besagter Aussenfläche anhängen. Sie bilden daselbst einen dichten unregelmässigen Ueberzug, der hier und da zu förmlichen Klumpen anschwillt, und dessen Fläche in Folge seines eben beschriebenen Baues von zahllosen winzigen Prominenzen, und den entsprechenden äusserst engen Buchten bedeckt wird, an welchen die Luft mit grosser Festigkeit haftet. Es wird hierdurch die schon vorher bemerklich gewesene Trübung der Zellmembran zu völliger Undeutlichkeit der Zellgrenzen gesteigert. Man erkennt jetzt besonders deutlich auf Radialschnitten durch den Bastkörper die beträchtliche Grössen- und Gestaltveränderung, die die Körnchen von ihrem ersten Auftreten an erfahren haben. Bei der Betrachtung dieses Schnittes bekommt man nämlich die sie tragende und von ihnen völlig bedeckte Membran zu Gesicht, und kann ihrer also eine ungeheure Zahl mit einem Blick durchmustern. Sie erscheinen auch hier in der Mehrzahl als Körperchen, die von den verschiedenartigsten gekrümmten Flächen begrenzt werden, die jedoch hie und da einzelnen Ecken aufweisen, manchmal sogar ein fast krystallinisches Ansehen bieten oder endlich völlig krystallähnlich aussehen und anscheinend quadratische oder rechteckige Flächen mit grösserer oder geringerer Deutlichkeit erkennen lassen.

Nur der ausnehmenden Kleinheit der fraglichen Körperchen, an der die Leistungsfähigkeit der älteren Mikroskope scheitern musste, dürfte es zuzuschreiben sein, dass sie so lange unbeachtet geblieben sind und dass sich, gele-

gentliche Notizen bei Hartig*), Frank**) und Müller***) ausgenommen, in der Litteratur nichts über dieselben findet. Hartig beobachtete sie im Bast von *Juniperus communis* und beschreibt sie als dessen Eigenthümlichkeit mit folgenden Worten: „Trennung der Organe in radiale Reihen und Füllung der dadurch entstehenden Intercellularräume mit körnigen Säften.“ Derselbe ging also, wie diese Beschreibung nebst der gegebenen Abbildung beweist, von der Betrachtung des jüngeren inneren Bastheils aus, in welchem er die weiche Substanz der Membranmittellamellen für flüssig, die Innenlagen für die ganze Zellmembran hielt. Frank erkannte dieselben als Membraneinlagerungen, sah auch, dass sie blos in der Mittellamelle vorhanden sind, hält sie aber für aus dichterer Cellulosesubstanz gebildete Concretionen. N. C. Müller endlich, dem Frank's Beobachtungen unbekannt waren, geht von der Untersuchung des älteren Bastheiles aus und meint, ihre Substanz gleichfalls für Cellulose haltend, sie seien erst nach der Bildung der Intercellularräume entstandene locale centrifugale Verdickungen der Zellmembran; eine Ansicht, die bei der genaueren Untersuchung der jüngeren Gewebe sich sogleich als unhaltbar erweist.

In dem Bastkörper aller Stammtheile finden sich derartige Einlagerungen in weitester Verbreitung durch die ganze Coniferenklasse. Zunächst wurden dieselben bei allen darauf untersuchten *Cupressineen*, welche im Bau im Bau ihres Bastes sämmtlich wesentlich mit *Biota* übereinstimmen, gefunden †). Unterschiede fanden sich nur in Bezug auf ihre, gleichwohl nur innerhalb sehr enger Grenzen schwankende Grösse und auf die Massenhaftigkeit ihres Auftretens. Verhältnissmässig gross, nicht allzu dicht gedrängt und eben deswegen zur Untersuchung geeignet sind sie z. B. auch bei *Sequoia gigantea* und bei *Fitzroya patagonica*. Aeusserst sparsam, so dass sie bei der ersten Untersuchung gar nicht bemerkt wurden, finden sie sich bei *Libocedrus*; nur durch wiederholte Durchmusterung und Anwendung des polarisirten Lichtes gelang es mir, mich bestimmt von ihrer Anwesenheit zu überzeugen. An die besprochenen *Cupressineen* schliesst sich in allen Beziehungen *Dacrydium Franklinii* an. Unter den Formen, bei denen im Bast die dickwandigen Faserzellen fehlen, zeichnen sich durch ihren Reichthum an Einschlüssen zunächst *Saxe-Gothaea* und *Podocarpus* aus, es schliessen sich *Araucaria* (Fig. 4) und *Ephedra* *) an, endlich noch *Prumnopitys elegans* Phil., bei der sie indess so sparsam und stellenweise vorhanden, dass man einigermaassen nach ihnen suchen muss **). Durch ihr vollständiges Fehlen zeichnen sich *Phyllocladus trichomanoides* und *Gingko biloba*, sowie auch *Dammara australis* und alle daraufhin untersuchten Abietineen der Bastregion der die Blätter der Coniferen durchziehenden Gefässbündel sind gleichfalls, soweit meine Untersuchungen reichen, nirgends derartige Einlagerungen vorhanden, und zwar fehlen sie selbst bei denjenigen Cupressineenformen, bei welchen der Bast der Zweige von ihnen strotzt. Auch in dem Transfusionsgewebe ***) fehlen dieselben in allen Fällen.

Eine gesonderte Behandlung erfordern die ganz abweichenden und eigenthümlichen Vorkommnisse oxalsauren Kalkes im Bast von *Taxus baccata* und *Cephalotaxus Fortunei* (Fig. 5), welche in ihrer Verbreitung wiederum auf die Zweige und Stämme (Fig. 3) beschränkt sind und in den Blattgefässbündeln vermisst werden. Hier besitzt der Bast einen dem der *Cupressineen* durchaus ähnlichen Bau, seine Elemente sind in radiale Reihen und concentrische Schichten ge-

*) Hartig, Forstliche Culturpflanzen, Heft 2, Erklärung d. Tafel X. Juniperus-Taxus. Tab. X, f. 2, 3, 4.

**) A. B. Frank, Beitrag zur Kenntniss der Gefässbündel, Bot. Ztg. XXII, 1864, p. 160 u. 162.

***) N. C. Müller, Unters. üb. d. Vertheilg. d. Harze im Pflanzenkörper. Pringsheim's Jahrb. V, p. 404 u. 405, t. 48, f. 9.

†) Es wurden verglichen: ***Cunninghamia sinensis*, *Sequoia gigantea*, *Cryptomeria japonica*, *Frenela* sp., *Libocedrus Doniana*, *chilensis*, *Thuja occidentalis*, *Fitzroya patagonica*, *Chamaecyparis squarrosa*, *Juniperus Oxycedrus*, *J. virginiana*, *J. sabina*.**

*) Bei ***Ephedra*** sind sie in den Bastbündeln meist nur sparsam und vorwiegend in den äusseren Theilen vorhanden, in unglaublicher Masse durchlagern sie dagegen die dieser Pflanze eigenthümlichen Markstrahlen, hier nicht immer blos auf die Rinde beschränkt, sondern sogar innerhalb der jüngeren Holzregion sich noch findend. Ein weiteres Eingehen auf den eigenthümlichen Bau des Bastes von Ephedra würde die diesem Aufsatze gesteckte Grenze überschreiten.

) Untersucht wurden: ***Saxe-Gothaea conspicua*, *Podocarpus andina*, *spicata* (*Dacrydium Mai* Hort), *Araucaria excelsa*, *Bidwillii*, *imbricata*, *Prumnopitys elegans*, *Ephedra sp.*, *E. campylopoda* etc.

***) Vgl. v. Mohl, Bot. Ztg. 1871, p. 12.

ordnet, jede zweite Schicht besteht aus Gitterzellen, zwischen denselben liegen abwechselnd einmal Parenchymzellen, das andere mal gestreckte Faserzellen, welche den dort vorkommenden Bastfasern entsprechen, deren Membranen jedoch in der Mehrzahl der Fälle unverdickt und unverholzt bleiben. Dass diese Elemente denselben trotzdem histologisch gleichwerthig sind, wird durch eine Beobachtung Frank's, deren Richtigkeit ich constatiren konnte, bestätigt, welcher zufolge einzelne von ihnen in späterem Alter noch nachträglich verholzen, um dann normale, mit zahlreichen Porenkanälen versehene Faserzellen quadratischen Querschnitts und stark verengten Lumens darzustellen *). Es ist nun bei diesen Gattungen der oxalsaure Kalk in seinem Vorkommen ausschliesslich an besagte Faserzellen gebunden und findet er sich in deren Membranen ziemlich constant, hierdurch ein bequemes Mittel zur zur Ausbildung gelangt sind, beim ersten Blick auf den Querschnitt von den ganz einlagerungsfreien Gitterzellen und Parenchymelementen zu unterscheiden. Wenngleich im Bast von *Taxus baccata* die Differenzirung verschiedener Lamellen innerhalb der Membranen sehr wenig merklich ist, so ist es doch zweifellos, dass die Einlagerungen hier nicht wie in den bisher besprochenen Fällen der Mittellamelle angehören, sondern in der Innenlage der Zellmembran liegen. Sie sind in sehr wechselnder Menge vorhanden, am reichlichsten immer in derjenigen tangentialen Membranplatte, welche die Zelle von der Cambiumseite her begrenzt, von hier aus auf die beiden radialen in nach aussen abnehmender Fülle übergehend; spärlich und oft fast fehlend in dem dem erstgenannten gegenübergelegenen Wandstück. Unter den die bisher abgehandelten, an Grösse durchschnittlich übertreffenden Körnchen bilden die von gekrümmten Flächen begrenzten entschieden die Minderzahl, weitaus die meisten sind mehr oder minder deutliche, öfters in's Zelllumen vorspringende Krystalle, an denen man vielfach regelmässig vierseitige, in der Ebene des Präparates liegende Flächen erkennt. Ganz ähnliche Resultate erhält man bei Untersuchung von *Cephalotaxus Fortunei*, in dessen Basttheil übrigens nur einzelne Elemente der concentrischen Faserschichten Krystalle in ihrer Membran zu bergen pflegen. Deren Vorkommen ist dann fast ausnahmslos auf die dem Cambium zugewendete tangentiale Begrenzungswand der Zelle beschränkt. Dafür erreichen aber diese Krystalle, die im ausgebildeten Zustand dicht nebeneinander wie Quadersteine in der aufgetriebenen Membransubstanz lagern, eine verhältnissmässig bedeutende Grösse, und besitzen, wie sich bei Vergleichung des Tangentialschnittes durch den Basttheil ergiebt, eine fast durchaus regelmässige, von 6 rhombischen Flächen begrenzte oder durch Abstumpfung einzelner Ecken mehrflächige Gestalt. Ob sie in der Mittellamelle oder der Innenlage der Zellmembran liegen, lässt sich bei ihrer deren Form und Dicke gänzlich verändernden Grösse nicht mit Bestimmtheit entscheiden, doch dürfte letzteres stattfinden, wofür schon die Analogie mit *Taxus baccata* spricht, und was ich ausserdem aus dem Umstand schliessen möchte, dass sie stets nur in das Lumen der Faserzelle selbst, die bedeckenden Membranlagen dieserseits zu einem dünnen, sie umgebenden Ueberzug dehnend, vorspringen, während die entgegengesetzte der nächstinneren Zelle der Radialreihe angehörige Membranhälfte von allen diesen Veränderungen gar nicht berührt wird. Löst man die Krystalle in Salzsäure, so bleiben die Hohlräume, in welchen sie lagen, sichtbar, dem ganzen sie enthaltenden Membranstück ein eigenthümlich schaumiges aufgedunsenes Ansehen gebend. Dasselbe findet in entsprechend geringerem Grade auch bei *Taxus baccata* statt. Wenn in älteren (nach Frank mindestens 20jährigen) Aesten dieses Baumes die Verdickung und Verholzung der Membran-Innenlamelle bei einzelnen Faserzellen noch nachträglich eintritt, werden die Krystalle in die verholzende Substanz mit eingeschlossen, alsdann deren alleräussersten, wie es scheint öfters unregelmässig ausgebildeten Schichtencomplex erfüllend. Ein grosser Theil der im vorstehenden geschilderten Verhältnisse ist schon von Hartig und später von Frank gesehen und beschrieben worden. Ersterer stellte sich vor, der ursprünglich in der Faserzelle (Saftrohr, Hartig) vorhandene flüssige Inhalt lagere die fraglichen Körnchen auf die Innenseite der Membran bei seinem Verschwinden ab (Forstl. Culturpfl. Tab. IX. Fig. 4 u. 5 nebst Erklärung). Frank, auch in diesem Falle wie bei den *Cupressineen* ihre Krystallnatur verkennend,

*) Hier sowohl, als bei vielen Cupressineen, deren Bastfasern quadratischen Querschnitt besitzen, tritt fast stets der seltene und eigenthümliche Fall ein, dass die Tüpfel gegen die Ecken der Zellen verlaufen und daher stets auf den Stellen sich finden, welche der Berührungskante mit den Wänden zweier Nachbarzellen entsprechen (Fig 13).

behauptet, sie seien in Säuren nicht löslich und bläuten sich mit Chlorzinkjod, beständen also wie dort aus Cellulose.

In viel weiterer Verbreitung noch als in dem Bastheil der *Coniferen* kommt der oxalsaure Kalk der Zellmembran eingelagert im primären Rindenparenchym dieser Pflanzen, sowohl der Zweige als auch der Blätter, vor. Ich wüsste in der That, manche *Abietineen* vielleicht ausgenommen, kaum einen Fall anzugeben, bei welchem sie in diesem Gewebssystem vollkommen fehlten, wenngleich sie zum Beispiel bei der Fichte ausschliesslich auf die Blätter beschränkt zu sein scheinen. Desgleichen wurden sie bei *Libocedrus Doniana*, *Prumnopitys elegans* und *Dammara australis* zwar ziemlich zahlreich im Blattparenchym, nur spurenweise dagegen in dem der Zweige gefunden, so dass zur sicheren Constatirung ihres Vorhandenseins in demselben der Polarisationsapparat zu Hülfe genommen werden musste. Ueberall wo die Dicke der Membran eine sichere Entscheidung der Frage erlaubte, finde ich sie hier gerade wie im Bast auf die Mittellamelle der Zellmembran beschränkt, in welcher sie, zumal wo das sie beherbergende Parenchym aus dickwandigen, lückenlos verbundenen Zellen besteht, in eben der Körnchenform wie dort auftreten. Als Beispiele seien *Thuja*, *Biota*, *Cephalotaxus Fortunei* (Fig. 6) erwähnt, auch *Welwitschia*, bei der das Parenchym des Stamminnern, manchmal weithin aller Einlagerungen entbehrend, dieselben anderwärts reichlich, zumal in den durch mehrere aneinanderstossende Zellen gebildeten Ecken, enthält. In denselben Geweben, besonders wo ihre Zellen in etwas lockerer Verbindung stehen und dann vorzüglich in den ebengenannten Ecken finden sich an Stelle der Körnchen öfters derbe unregelmässige klumpige Massen von krystallinischer Structur vor, die vermuthlich durch deren Verschmelzung entstanden sind. Auch in dieser Form ist der oxalsaure Kalk in den Coniferenzweigen überaus verbreitet, desgleichen in dem auffallend derbwandigen Parenchym der Blätter von *Welwitschia*. So wurde er zum Beispiel in exquisiter Weise in den Zweigen von *Taxus baccata*, *Podocarpus andina*, *Chamaecyparis squarrosa* und *Saxe-Gothaea conspicua* gefunden.

Untersucht man nun die Blätter, so drängt sich alsbald die Frage auf, ob die in ihnen enthaltenen beträchtlichen Quantitäten des Salzes nicht etwa ganz oder zum Theil anstatt der Membran dem Zellinhalte angehören. Und es stösst die Entscheidung derselben auf mancherlei, vornehmlich in der grossen Zartheit aller Zellmembranen und der im Verhältniss dazu bedeutenderen Grösse der Einlagerungen sich gründende Schwierigkeiten. Diese letzteren kommen hier nämlich in allen Abstufungen zwischen der Form unregelmässiger eckiger Körner und der wohlausgebildeter Krystalle vor, welche dann meist tafelartig abgeplattet sind und Holzner's in dessen Fig. 6 u. 7 abgebildeten klinorhombischen Tafeln zu entsprechen scheinen. Als günstige Objecte für die Untersuchung der Gestalt derartiger Krystalle sei der Blätter von *Abies excelsa*, *Biota*, *Prumnopitys* und *Sciadopitys* Erwähnung gethan. Viel zahlreicher, aber in Form kleiner eckiger Körnchen ausgebildet sind die betreffenden Gegenstände im Blattparenchym anderer Species, unter denen als exquisite Beispiele *Saxe-Gothaea conspicua* und *Podocarpus andina* genannt werden mögen. Bei letzterer Art, bei der zwischen den Zellen des sogenannten Querparenchyms zahlreiche Intercellulargänge von bedeutender Weite auftreten, ist es nicht schwer, sich zu überzeugen, dass wenigstens ein Theil dieser Körperchen der Membran selbst angehören muss, weil sie hie und da von deren Aussenseite aus deutlich in diese Intercellularräume vorragen. Wo die Parenchymzellen in geschlossenem lückenlosem Verband stehen, sind meist deutliche Krystalle vorhanden, die man, wenn es gelingt Profilansichten zu erhalten, in das Zelllumen mehr oder weniger hineinragen sieht, die ferner in allen Fällen fest an der Membran haften, ohne dass es sich indess entscheiden liesse, ob sie ihr eingewachsen sind, oder ob sie ihr blos mechanisch anhängen. Beides wäre möglich, letzteres wird aber schon deshalb unwahrscheinlich, weil diese Krystalle auch dann noch mit der Membran verbunden bleiben, wenn man durch wasserentziehende Mittel den gesammten protoplasmatischen Wandbeleg zur Contraction gebracht hat. In den Fichtennadeln war diese Contraction nach mehrtägigem Liegen in Aether-Alkohol so stark, dass bei hinreichender Dünne der Schnitte die gesammten Inhaltsmassen aus ihren geöffneten Zellen mit Leichtigkeit herausfielen und vom umgebenden Wasser hinweggespült wurden. Nichts destoweniger hingen auch dann die Krystalle stets der Membran an. Es spricht ferner gegen die Annahme, dass dieselben Theile des Zellinhalts bilden, ihre Unbeweglichkeit, die so gross ist, dass die stärksten Ströme in der umgebenden Flüssigkeit sie nicht einmal zu verrücken im

Stande sind, wovon man sich leicht an den Stellen der Präparate überzeugen kann, an welchen man einzelne Membranstücke in Flächenansicht zu sehen bekommt. In dergleichen Fällen konnte ich sogar manchmal Risse verschiedener Art bemerken, die hart an den Krystallen vorübergingen, ohne deren Lagerung im mindesten zu stören. Alles dies und die Erwägung, dass ein derartiges Vorragen in's Lumen bei den sicherlich der Membran angehörigen Krystallen der Fasern von *Cephalotaxus* wirklich vorkommt, bestärkt mich in der ausgesprochenen Ansicht, zumal man bei gegentheiligem Verhalten noch eine besondere, von der Cellulose der Membran zu trennende, die Verklebung zwischen ihr und den Krystallen bewirkende Substanz, von der doch durchaus nichts bekannt ist, anzunehmen sich gezwungen sehen würde. In wie weit dieselbe berechtigt und vielleicht auch auf andere ähnliche Fälle anwendbar ist, müssen fernere Untersuchungen lehren.

(*Fortsetzung folgt.*)

Sammlungen.

Verkäufliche Pflanzensammlungen,

deren Preise in Gulden und Kreuzern rheinisch, in Thalern und Silbergroschen preuss. Courant, in Franken und Centimen und in Pfund, Shilling und Pence Sterling angegeben sind.

58. Schimper pl. prov. abessinicae Agow. Sp. 30—175. Fl. 4. 48 — 28. 0, Thlr. 2. 22 — 16. 0, Frcs. 10. 29 — 60. 0, L. 0. 8. 3 — 2. 8. 0.

59. Cerealia abessinica. Sp. et formae 10—45. Fl. 1. 10 — 4. 30, Thlr. 0. 17 — 2. 17, Frcs. 2. 14 — 9. 63, L. 0. 1. 9 — 0. 7. 9.

60. Bourgeau et de la Perraudièrre pl. ins. Canariens. Sp. 25—90. Fl. 3. 0 — 10. 48, Thlr. 1. 23 — 6. 9, Frcs. 6. 50 — 23. 40, L. 0. 5. 2 — 0. 18. 0.

61. Husnot pl. ins. Canariens. Sp. 20—60. Fl. 2. 24 — 7. 12, Thlr. 1. 12 — 4. 6, Frcs. 5. 20 — 15. 8, L. 0. 4. 0 — 0. 12. 0.

62. Perrottet et Brunner pl. Senegamb. Sp. 10—50. Fl. 1. 24 — 7. 0, Thlr. 0. 24 — 4. 0, Frcs. 3. 0 — 15. 0, L. 0. 2. 5 — 0. 12. 0.

63. Ecklon, Zeyher, Drege, Krauss aliorumque pl. capenses. Sp. 20—1265. Fl. 2. 0 — 151. 48, Thlr. 1. 5 — 88. 16, Frcs. 4. 28 — 331. 90, L. 0. 3. 6 — 12. 13. 0.

Das Verzeichniss von Sammlungen europäischer Pflanzen s. S. 190.

Kirchheim u. T. Würtemberg,
im Juli 1871.

Dr. *R. F. Hohenacker.*

Anzeige.

Nach Herausgabe meiner Symbolae mycologicae, des Nachtrags I. zu denselben und des XXIV. Fascikels der Fung. rhenan. exs. habe ich mich bemüht, nicht nur die in letzteren edirten Specimina so viel als möglich zu completiren, sondern auch viele von den hier nicht ausgegebenen zur Ausgabe herzurichten. Unter dem Titel Fungi rhenani exs. Ed. II. gebe ich jetzt diese, kritisch gesichtet, heraus. Jede Art liegt in allen ihren Formen, d. h. soweit ich dieselbe geben kann, in einem losen, weissen Bogen von mittlerem Briefbogenformat, mit einer auf die Symb. myc. und die Fung. rh. Ed. I. bezüglichen Etiquette, jedoch ohne fortlaufende Nummer, versehen. Hundert Arten (Bogen), nach den Symb. myc. geordnet, bilden einen Fascikel. Um nun dieser Sammlung die grösstmögliche und zweckdienlichste Verbreitung zu sichern, erscheint dieselbe, ausser im Ganzen, ca. 20 Fascikel umfassend, auch in zwanglosen Fascikeln, so, dass sich der Interessent eine jede grössere oder kleinere Gruppe besonders anschaffen kann. Den Preis eines Fascikels, in elegantem Umschlag, habe zu 4 Thlr. pr. festgesetzt. So viel als möglich werden reichliche und stets nur instructive Exemplare ausgegeben. Die Effectuirung erfolgt, nach rechtzeitiger Bestellung, vom 1. October d. J. ab.

Schliesslich bemerke ich noch, dass diese Sammlung unbeschadet der Fung. rhen. ed. I. erscheint und zu letzterer vor wie nach Supplement-Fascikel geliefert werden.

Oestrich im Rheingau. *L. Fuckel.*

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 32. 11. August 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Graf zu Solms-Laubach, Ueber Vorkommen oxalsauren Kalkes in lebenden Zellmembranen. — **Litt.**: Delpino, Sulla dicogamia vegetale etc. — **Neue Litt.**

Ueber einige geformte Vorkommnisse oxalsauren Kalkes in lebenden Zellmembranen.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

(*Fortsetzung.*)

Es ist bekannt, dass die parenchymatischen Gewebe der Coniferen vielfach von verholzten Faserzellen durchsetzt werden. Dieselben finden sich wesentlich unter zweierlei verschiedener Gestalt und Lagerung. Einmal nämlich sind es langgestreckte Fasern von regelmässiger Form, die zu geschlossenen Bündeln von wechselnder Stärke vereinigt vorkommen. Besagte Bündel liegen, wo sie vorhanden, theils durchaus regellos im Parenchym zerstreut, theils als subepidermoidale Faserstränge dicht unter der Oberhaut, hier in den Blättern vieler Arten zu geschlossenen nur unter den Spaltöffnungen unterbrochenen Schichten zusammenfliessend. Neben diesen stets bündelweise vereinigten bastfaserähnlichen Elementen finden sich bei manchen Arten in ausserordentlich wechselnder Anzahl und Vertheilung noch andere stets vereinzelt vorkommende verholzte Prosenchymzellen, die sich vor den ersteren durch geringere Länge und grössere Unregelmässigkeit ihrer Form auszuzeichnen pflegen. Sie sind sehr häufig und manchmal sogar recht reichlich verzweigt, ihre Aeste in solchem Fall zwischen die benachbarten Zellen hineinschiebend. Man hat dergleichen wohl mit dem Namen Spicularzellen belegt. Krystallinische Membraneinlagerungen sind sowohl bei ihnen als auch bei den erstgenannten, den Bastfasern ähnelnden keine Seltenheit. Als Beispiel wird hier vor Allem *Welwitschia mirabilis* zu nennen sein, deren merkwürdige krystallführende Fasern von Hooker *) entdeckt und mit dem eben erwähnten Namen bezeichnet wurden. (Fig. 7—10.) Für die Einlagerung oxalsauren Kalkes in die Zellmembran scheinen sie, wie schon im Beginn dieses Aufsatzes erwähnt wurde, noch immer das einzige sichere in der Literatur beschriebene Beispiel zu sein. Ihr Entdecker, sie in seinem Werke über *Welwitschia* vielfach abbildend, blieb indess über die chemische Natur ihrer Krystalle im Unklaren, da Dr. Frankland, dem er sie zur Untersuchung übergeben hatte, keine bestimmten Resultate erlangte, und sich dahin aussprach, dass vermuthlich Kieselsäure in ihnen vorhanden sei. Bei erneuter Untersuchung fand Colonel Philip Yorke **), dass ihre Substanz nach dem Glühen als kohlensaurer Kalk reagire, er

*) J. D. Hooker, in Linn. Trsact. XXIV, 1863, p. 12, tabb. 12 u. 14.

**) Col. Phil. Yorke, On the Spiculae contained in the wood of Welwitschia and the Crystals pertaining to them. Letter to Dr. J. D. Hooker; Journ. of the Proc. of the Linnean Soc. vol. VII, 1864, p. 107.

zweifelt, dass sie im ungeglühten Zustand Oxalsäure enthalten, und weiss sich ihre Unlöslichkeit in Salzsäure und Fluorwasserstoff nur durch die Annahme einer sie vor deren Einwirkung schützenden Substanz zu erklären. Die Täuschung, in die er verfiel, beruht also auf einer Verwechselung der Krystalle mit den nach ihrer Lösung hinterbleibenden denselben isomorphen Hohlräumen. Erst Hofmeister *) spricht sich ohne Bedenken dahin aus, dass sie aus oxalsaurem Kalk bestehen. — Was ihr Vorkommen angeht, so sind die Krystallfaserzellen in allen parenchymatischen Geweben der *Welwitschia* in ungeheurer Masse vorhanden, sowohl Rinde und Innengewebe des Stammes als auch die Blätter erfüllend. Im Stamm und in dem Mesophyll liegen sie ohne vorwiegende Längsrichtung kreuz und quer durcheinander, im unter der Blattepidermis sich findenden Pallisadenparenchym dagegen wie dessen Elemente senkrecht zur Blattfläche. Ein Fragment vom Gewebe des Stamminnern und ein Blattstück bildeten das mir zu Gebote stehende Untersuchungsmaterial.

Aus dem leicht zerbröckelnden Parenchym des erstgenannten Fragments lassen die Faserzellen sich ohne Mühe durch blosses Reiben isoliren, sie stellen alsdann kurze, mit blossem Auge sichtbare, sehr feste gelbliche Fäserchen vor. (Fig. 10.) Ihre Gestalt ist höchst unregelmässig, öfters etwas verzweigt, im Allgemeinen verkürzt spindelförmig mit dicken, ziemlich stumpfen Endigungen. Sie bestehen fast in ihrer ganzen Masse aus verholzter Membransubstanz, das Lumen ist beinahe völlig obliterirt und meist nur im mittleren Theil der Faser als schmale röhrenförmige, mit körniger Substanz erfüllte Höhlung vorhanden. Ihre Aussenfläche (Fig. 9) ist über und über mit leichten Depressionen verschiedener Grösse und regelmässig rhombischer Form bedeckt, die sich leicht als einzelne Flächen im Uebrigen in die Membransubstanz eingebackener Krystalle erkennen lassen. Sie sind farblos, die zwischen ihnen wallartig vortretenden Leisten verkittender Substanz dagegen meistens dunkelgelb. Macht man Querschnitte (Fig. 8) der Krystallfaserzellen, so zeigt sich in ihrer sehr stark lichtbrechenden Membran eine ausserordentlich deutliche concentrische Schichtung, die nur selten vollkommen gleichartig und regelmässig, vielerlei individuelle

*) Hofmeister, Die Lehre von der Pflanzenzelle p. 246; vgl. auch J. Sachs, Lehrbuch d. Bot. II. Aufl. p. 98.

Verschiedenheiten bietet, gewöhnlich indessen in Form von 2 bis 4 breiteren und sehr scharf markirten Complexen entwickelt ist, deren jeder dann durch zarte concentrische Linien in zahlreiche Lagen getheilt wird. Ihre durch Chlorzinkjod intensiv rothbraun gefärbte Substanz ist mit Ausnahme des alleräussersten Schichtencomplexes durchaus krystallfrei, sie ist so wenig quellungsfähig, dass nach Lösung der Einlagerungen durch Salzsäure an den hinterbleibenden Löchern deren Form nicht nur nicht undeutlich wird, sondern fast noch schärfer als vorher hervortritt. Diese letzteren erscheinen in viereckigen, meist annähernd quadratischen Durchschnittsansichten, fast die ganze Breite des äusseren Schichtungscomplexes durchsetzend, ihre Gestalt dürfte genau dem von Holzner l. c. als Stammform angenommenen Hendyoëder entsprechen. Wenn es ihre Flächenansicht wahrscheinlich macht, dass die Aussenfläche der Krystalle einen integrirenden Theil der Zelloberfläche bildet und nicht weiter von deren Membransubstanz überzogen ist, so wird dies durch die Untersuchung des Querschnitts bewiesen. Es zeigt sich zugleich, dass die Krystalle die Lamellen des sie bergenden Schichtungscomplexes keineswegs der Quere nach durchsetzen, sondern dass diese bogenförmig um die eingebackenen Massen herum verlaufen, hinter denselben bis zur Ununterscheidbarkeit verschmälert, die zwischen den Einzelkrystallen bleibenden Lücken mittelst mächtiger Anschwellung ausfüllend. Hier und da nur gelang es, die Faserzellen an ihrem Entstehungsort im Parenchym des Stammes zu beobachten, sie boten dann ganz dasselbe Bild, wie die des Blattes, deren man fast auf jedem Schnitt eine grössere Anzahl in situ zu sehen bekommt. (Fig. 7.) Eine jede derselben ist, wie man jetzt erkennt, von einer aus Cellulose bestehenden und ihr mit ihren Nachbarzellen gemeinsamen Scheide einem „Saftrohr“ Hartig's umgeben; die Scheide besteht aus 2 Abtheilungen, deren eine sich als die Innenlage der Nachbarzellen, die andere als die unverholzte gemeinsame Mittellamelle der Membran zu erkennen giebt. Es dürfte hiernach in diesen Fasern, wenn man die Analogie der Bastfaserzelle von *Taxus* berücksichtigt, die Verdickung und Verholzung sowohl als auch das Krystallvorkommen an die Innenlage ihrer Membran gebunden sein. Gewissheit in dieser Hinsicht wird freilich erst die zur Zeit noch völlig dunkele Entwickelungsgeschichte der betreffenden Zellen geben können.

Bei den übrigen Coniferen sind echte Krystallfaserzellen selten, sie kommen indess ganz vereinzelt hier und da im Blattparenchym vor. Ich habe sie nur bei den von Mohl *) citirten Formen *Araucaria*, *Dammara* und *Sciadopitys* gefunden und kann, da ich ihr Vorkommen nicht systematisch verfolgt habe, nicht sagen, ob sie weitere Verbreitung besitzen oder nicht; in den angegebenen Fällen liegen sie mitten im Mesophyll der Blätter, sind sternförmig verzweigt und an der Aussenfläche ihrer verhältnissmässig schwach verdickten Membran mit überaus kleinen Kryställchen dicht bedeckt.

Im Blatte von *Welwitschia* sind ausser den Krystallfaserzellen noch zahlreiche subepidermoidale oder im Parenchym gelegene Bündel der ersterwähnten Art vorhanden, in deren Membranen aber merkwürdiger Weise keine Spur von Einlagerungen vorkommt. Bei *Ephedra* dagegen, in deren Stengeln diese Bündel allein ohne gleichzeitiges Vorkommen von Krystallfaserzellen vorhanden sind, pflegen sie dergleichen in wechselnden Mengen zu enthalten. Ich fand ihr Vorkommen reichlich entwickelt in den büschligen schmächtigen Frühjahrstrieben einer im freien Land unter dem Namen *E. monostachya* cultivirten Species, während sie in den langen und kräftigen, vom Boden aufstrebenden Sommersprossen derselben Pflanze durchweg zu fehlen schienen. Auch für westfranzösische Exemplare der *Eph. distachya*, für *Eph. Alte* C. A. Mey. hiesigen Gartens und für eine wegen Blüthenmangels unbestimmbare in demselben cultivirten Species konnte ich ihr Vorkommen constatiren. Auf dem Querschnitt des Faserbündels von *Eph. monostachya* (Fig. 12) unterscheidet man neben den fast ganz obliterirten Zellhöhlen sofort die beiden wesentlich verschiedenen Schichten ihrer Membran die dünnen, untereinander gitterartig verbundene Platten bildenden Mittellamellen, und die in die durch erstere gebildeten Maschen eingelagerten Innenlagen. Diese sind mächtig verdickt und zerfallen in zwei durch eine scharfe concentrische Linie von einander geschiedene Abtheilungen, deren äussere als schmaler Saum die viel dickere immer umgiebt. Von Schichtung, Streifung oder Areolenbildung ist in beiden nichts zu bemerken. Die gesammte, sehr stark lichtbrechende Membransubstanz des ganzen Faserbündels ist von eigenthümlicher Weichheit, so dass die einzelnen Fasern sich leicht durch Schaben und Zerren isoliren lassen. Man kann dieselben frei beliebig biegen und um ihre eigene Achse drehen, durch stärkeren Druck auf das Deckglas sie ohne Schwierigkeit zu breiten structurlosen Streifen zerquetschen. Bei Behandlung mit Chlorzinkjod nehmen sie sowohl in der Mittellamelle als der Innenlage ihrer Membran eine eigenthümliche rosen- oder blassweinrothe Färbung an, die sich auch bei langer Einwirkung des Reagens nicht mehr verändert. Hier und da zeigt sich indessen die erste von beiden in den innersten dem Gefässbündelring zunächst gelegenen Bündeln, sich dunkelgelb färbend, ganz oder theilweise verholzt. In ihr liegen in ganz wechselnder Menge die Einlagerungen, die sich bei Flächenbetrachtung isolirter Faserzellen (Fig. 11) als deutliche aber meist überaus kleine, an Gestalt wie es scheint etwa Holzner's in seiner Fig. 6 abgebildeten klinorhombischen Tafel entsprechende Krystalle ausweisen. Zweifelsohne werden sich derartige mit Einlagerungen versehene Faserzellen noch bei manchen anderen Coniferen finden lassen, ich kenne dieselben nur noch bei *Abies excelsa*, bei welcher sie in den unter der Blattepidermis gelegenen Faserschichten stellenweise reichlich vorkommen und in dem von den verholzten und durch Chlorzinkjod sich gelb färbenden Grenzschichten gebildeten Netzwerk liegen. Ihre Form ist, wie Tangentialschnitte lehren, jenen von *Ephedra* ähnlich, nur sind sie gewöhnlich etwas grösser und oft mit Abstumpfungsflächen einzelner Ecken versehen, bei Holzner l. c. etwa der Fig. 7 entsprechend.

Um endlich die Betrachtung der Einlagerungen führenden Gewebe in der Coniferenrinde mit der Epidermis zu beschliessen, so stimmt dieselbe, was ihre unteren und seitlichen Wände angeht, im Allgemeinen mit dem darunter liegenden Gewebe überein, meist etwas körnchenärmer erscheinend als dieses, so dass sie bei Formen in deren Parenchym nur sparsam dergleichen vorkommt, einzelne Ausnahmsfälle, z. B. *Prumnopitys* abgerechnet, davon frei zu sein pflegt. Ganz abweichende und zum Theil sehr eigenthümliche Verhältnisse bietet dagegen ihre Aussenwand, zumal auch insofern, als Reichthum an Einlagerung oder völliges Fehlen derselben in keiner bemerkbaren Beziehung zum Verhalten der übrigen Rindengewebe der betreffenden Pflanze steht. So ist zum Beispiel bei der sonst so körnerreichen *Saxe-Gothaea* nichts derart in derselben aufzufinden, während sie

*) H. v. Mohl, Morphologische Betr. d. Blätter von Sciadopitys. Bot. Ztg. 1871, p. 8.

andererseits bei der übrigens fast kalkfreien *Prumnopitys* strotzend damit erfüllt ist.

Die Epidermis der Coniferen besteht im Allgemeinen, von Modificationen, wie sie in Einzelfällen, z. B. bei *Pinus*, auftreten, abgesehen, aus ziemlich flachen, nur an ihrer Aussenwand stärker verdickten, hier von der Cuticula und in manchen Fällen *) noch von einer überaus deutlichen spröden Wachsschicht überzogenen Zellen, deren Form in der Flächenansicht die eines mehr oder minder langgestreckten unregelmässigen, häufig mit gewellten Seitenwänden versehenen Rechteckes zu sein pflegt.

Abgesehen von der Aussenwand bieten ihre Membranen keinerlei sie von denen des Parenchyms unterscheidende Structureigenthümlichkeit dar; diese lässt zumal bei Anwendung von Quellungsmitteln einen überaus complicirten geschichteten Bau erkennen, in welchem die Schichtungslamellen der oberen Grenze des Zelllumens parallel laufen und demgemäss mehr oder weniger starke, nach aussen convexe bogenförmige Flächen bilden, sich an den Zellgrenzen in deren Seitenwände verlierend oder sich gegen eine dünne, homogene, senkrechte, je zwei benachbarten Zellen gemeinsame und sie innerhalb der Aussenwand von einander scheidende Grenzschicht auskeilend. Diese Grenzschicht ist je nach den Einzelfällen in sehr wechselnder Deutlichkeit sichtbar, oft wird ihr Vorhandensein nur durch das Verhalten der Schichtungslamellen angedeutet. Den äussersten Schichtungscomplex der Aussenwand bilden wie bekannt die Cuticularschichten, eine cuticularisirte, sich durch Chlorzinkjod gelb bis rothbraun färbende Zone von wechselnder Breite, deren Substanz nahezu homogen ist, weder Zellengrenzen noch Schichtung erkennen lässt, sich also in Form einer continuirlichen, von Cuticula und Wachsschicht nach aussen überlagerten Platte über sämmtliche Epidermiszellen hinzieht und auf dem Durchschnitt in Form eines welligen Bandes erscheint. In der Grenzschicht und ihrer unmittelbaren Nachbarschaft schreitet die Cuticularisirung noch über deren Unterfläche hinaus vor, es zeigt sich diese daher mit den bekannten auf dem Durchschnitt keilförmigen Zähnen gleichenden Leisten besetzt, die den untenliegenden Complex der Celluloseschichten einkerben und in den Zellen entsprechende und im innersten Theil direct aneinanderstossende Stücke zu zerlegen scheinen. In den durch Chlorzinkjod schon gebläuten Celluloseschichten kann man einzelne der inneren Schichtungslamellen in die seitlichen Zellwände hinab verfolgen, die äusseren und zwar bei weitem die Mehrzahl keilt sich auch hier gegen die Grenzschicht aus, wobei kaum zweifelhaft sein kann, dass dann die geringe Dicke ihrer in jene hinablaufenden Fortsetzungen deren directe Beobachtung unmöglich manht. Die Dicke der Cellulose- und Cuticularschichten, die Länge der den Zellgrenzen entsprechenden, von der Unterseite ausgehenden Zähne sind sämmtlich ausserordentlich wechselnd. Die letztere pflegt dabei der Breite des cuticularisirten Schichtencomplexes annähernd proportional zu sein. Wo diese schmal, die Celluloseschichten aber von bedeutender Mächtigkeit, erreichen sie gar häufig kaum die Ebene, in welcher Aussenwand und Seitenwand der Zellen sich verbinden. Wo das Gegentheil der Fall, wo also, wie es hier und da vorkommt, nur ein schmaler, das Lumen begrenzender Saum der Aussenwandsubstanz als Vertreter der Celluloseschichten erhalten ist, durchsetzen sie oft die seitliche Zellwand der ganzen Länge nach, erst an deren Basis mit einer kleinen dreieckigen Verbreiterung endend. So zum Beispiel in den Blättern von *Dammara australis*. Dass sie nicht aus der Grenzschicht allein, sondern aus 3 zur Unkenntlichkeit verschmolzenen Platten bestehen müssen, von denen jede der seitlichen dem Complex der Cuticularschichten in der Dicke, die er in der seitlichen Wand besitzt, entspricht, ist schon nach dem früher über sie Gesagten selbstverständlich.

In der Aussenwand der Epidermiszellen kommen vielfach, und wo sie vorhanden nur die Porenzellen verschonend, körnige oder krystallinische Einlagerungen oxalsauren Kalkes in je nach den einzelnen Fällen nicht unbeträchtlich abweichender Lagerung vor. So finden sich zum Beispiel bei jener schon vorhin erwähnten unbestimmten Ephedraart des hiesigen botanischen Garsens in derselben (Fig. 14) zwei verschiedene von derartigen Körnchen erfüllte übereinanderliegende Zonen, von welchen die eine den Cuticularschichten, die andere den hier recht mächtigen Celluloseschichten angehört. Die letztere ist viel stärker entwickelt als die andere, sie erfüllt die Mitte des sie

*) Ob nicht vielleicht in allen? Ich habe diese Frage nicht näher untersucht. Sehr deutlich und wegen seiner Sprödigkeit, die ihn von zahlreichen Sprüngen durchsetzt zeigt auffallend, fand ich den Wachsüberzug auf den Blättern von ***Thuia occidentalis*** und ***Biota orientalis***.

bergenden Schichtencomplexes, ringsum nur von einem schmalen einlagerungsfreien Saum umgeben und beiderseits nicht in die Seitenwände der Zelle herablaufend. In ihrer Gesammtheit stellt sie eine ziemlich dichte, stark lichtbrechende Masse vor, deren einzelne aneinandergedrängte Körner nur an überaus dünnen Stellen des Präparates deutlich unterscheidbar sind, weil sie schon bei geringer Dicke desselben einander deckend, den Anschein grösserer, unregelmässig geballter Klumpen hervorrufen. Bei der Kleinheit dieser Körner kann von Krystallflächen nicht die Rede sein, sie zeigen vielmehr rundliche, durch Verschmelzung benachbarter Individuen oftmals recht unregelmässige Umrisse. Bei der Behandlung mit Mineralsäuren, besonders schön bei der mit Chlorzinkjod verschwinden sie sehr rasch und lässt sich häufig während ihrer ersten Verkleinerung bei dem gleichzeitigen Aufquellen der umgebenden Membransubstanz, deren Aufbau aus überaus zahlreichen und sehr dünnen Lamellen erkennen, zwischen deren Grenzen sie dann in parallele Schichten gelagert erscheinen. Sind sie einmal gelöst, so kann man in der gequollenen Substanz der Celluloseschichten kaum mehr eine Differenzirung in Richtung der Fläche auffinden, wohl aber tritt alsdann eine solche senkrecht zu derselben in Form einer sehr zarten welligen radialen Streifung auf, die endlich bei längerer Einwirkung des Reagens gleichfalls verschwindet.

Die andere körnerführende Schicht gehört als Zone von ziemlicher Breite den Cuticularschichten an, nach innen und aussen wiederum von körnerfreien Säumen begrenzt, von denen der erstere an Dicke dem anderen nachsteht. In ihrer Form folgt sie durchaus der unteren Grenze des sie bergenden Schichtungscomplexes und zeichnet sich von der vorher besprochenen schon dadurch aus, dass sie ununterbrochen über die Grenzen der Einzelzellen hinwegläuft. Sie ist es, die man auf der Flächenansicht der Epidermis als eine überall verbreitete ganz gleichmässige Punktirung zu sehen bekommt. Schon in dickeren Schnitten nimmt man wahr, dass sie aus Körnchen von äusserster Kleinheit, gegen welche die der untenliegenden Zone noch verhältnissmässig gross erscheinen, besteht. Chlorzinkjod lässt dieselben zunächst schärfer hervortreten, aber mit etwas verändertem Aussehen, erst nach langem Liegen in demselben scheinen sie fast spurlos zu verschwinden. Diesem eigenthümlichen Verhalten gegenüber könnte die Frage aufgeworfen werden, ob denn die betreffenden Körper wirklich aus oxalsaurem Kalk bestehen. Und in der That konnte der Nachweis dessen hier nicht mit vollkommen derselben Sicherheit geführt werden, wie in den bisher besprochenen Fällen. Einmal fehlt nämlich die Krystallform und dann lässt sich leider die auf die Löslichkeit des Salzes in Essigsäure nach vorherigem Glühen basirte Reaction deshalb nicht mit genügender Sicherheit durchführen, weil aus der Epidermis wohl aller Coniferen bei einfachem Verbrennen blos eine kohlige Masse, keine reinweisse Asche erzielt wird und andererseits eine vorherige Maceration die zu untersuchenden Körner selbst zerstören würde. Es bleibt indess ihre Unveränderlichkeit in Essigsäure, ihre Löslichkeit in Salzsäure, die für die der unteren Zone bewiesen, für die der oberen durch ihr endliches Verschwinden wenigstens wahrscheinlich gemacht ist und die Analogie ihrer Lagerung mit den anderen unzweifelhaften Fällen, als wie mir scheint immerhin noch genügende Indicien für ihre oxalsaure Kalknatur übrig. Und endlich muss der letzte Zweifel, der dem Verhalten der äusseren Zone mit Säuren gegenüber bestehen könnte, vor den bei Anwendung polarisirten Lichtes erhaltenen Resultaten schwinden. Man sieht nämlich bei gekreuzter Stellung der Nicols an dem frischen in Glycerin liegenden Präparat die Körner beider Zonen auf's Deutlichste als weisse Punkte aufleuchten, nach Behandlung mit Chlorzinkjod sind aber diese Punkte nicht nur in der unteren, sondern auch in der oberen Zone vollkommen verschwunden und müssen also in beiden gelöst worden sein. Dass die sie umschliessenden Höhlungen nach ihrer Lösung in der cuticularisirten Substanz sich länger deutlich sichtbar erhalten als in den Celluloseschichten, wird sich dann leicht aus der verschiedenen Quellbarkeit beider erklären lassen.

Eigenthümlich sind die grossen Differenzen, die der Epidermisbau verschiedener Ephedraspecies zeigt und könnten dieselben vielleicht als characteristische Merkmale einige Bedeutung für die Systematik dieser so schwierigen Gattung erlangen. Der im bisherigen abgehandelten Art noch am ähnlichsten unter den wenigen meiner Untersuchung unterworfenen Formen fand ich denselben bei *E. Alte* C. A. Mey. und *E. monostachya* hiesigen botanischen Gartens. Beide weichen von ihr indess wesentlich dadurch ab, dass ihre äussere Einlagerungszone bei weitem grobkörniger und stärker entwickelt ist, als die wenig ausgebildete innere, die bei

letztgenannter Art sogar öfters gänzlich zu fehlen scheint. In noch gesteigertem Grade haben wir dasselbe Verhältniss bei einer als *E. campylopoda* bezeichneten Pflanze hiesigen Gartens, hier fehlt die innere Körnerzone völlig, die äussere ist in allermächtigster Entwickelung vorhanden; Hand in Hand damit geht eine so starke Cuticularisirung, dass die Celluloseschichten auf eine schmale das Lumen begrenzende Lage beschränkt werden. Dasselbe und zugleich eine Zerlegung der Cuticularschichten in zwei gleich dicke, durch eine scharfe Grenzlinie geschiedene Abtheilungen finde ich an einem Zweig von *E. distachya* aus Le Croisic in der Bretagne, in dessen Epidermis die Kalkeinlagerungen völlig fehlen.

Im Anschluss an den Befund von *Ephedra campylopoda* dürfte an dieser Stelle von anderen Coniferen noch *Dammara australis* zu nennen sein. Die Cuticularschichten bilden hier fast die ganze Aussenwand der Epidermiszellen, ihre Mitte nimmt in Form einer breiten Zone der Einschlüsse bergende Theil ein. Diese liegen nicht dicht gedrängt wie bei *Ephedra*, sondern fast vereinzelt, sie sind durch deutliche Membransubstanzintervalle von einander geschieden und lassen deshalb ihre rundliche, in Richtung der Fläche abgeplattete Form trotz ihrer ausserordentlichen Kleinheit ziemlich deutlich erkennen. Auch ihre schichtenweise, den an und für sich nicht sichtbaren Lamellengrenzen des Cuticularcomplexes entsprechenden Lagerung tritt in Folge dessen deutlich, am klarsten in der Epidermis der Blätter hervor.

Auch bei *Taxus baccata* (Fig. 19) sind in der mässig verdickten Aussenwand der Epidermiszellen Einlagerungen oxalsauren Kalkes vorhanden, hier wie bei der erstbetrachteten *Ephedra*-Art auf zwei verschiedene übereinanderliegende schmale Körnerzonen vertheilt. Von ihnen gehört wie dort die äussere den Cuticularschichten an, ihre mittlere auswärts und einwärts von körnerfreier Substanz gesäumte Lage bildend. Man erkennt bei Betrachtung eines Querschnittes durch den Taxuszweig an ihrem bogenförmig nach aussen convexen Verlauf die der Aussengrenze des Lumens parallele Schichtenlagerung, an ihren seitlichen den Zellgrenzen entsprechenden Unterbrechungsstellen das Vorhandensein ohnedem kaum sichtbarer Grenzlamellen. Ihre Körnchen sind rundlich und sehr klein, nach ihrer Lösung in Salzsäure hinterbleiben in der wenig quellungsfähigen Substanz zahlreiche als solche gerade erkennbare Hohlräumchen. Was die andere Körnchenzone angeht, so liegt sie in dem schmalen Complex der Celluloseschichten, dessen unmittelbare Grenze gegen die Cuticularschichten bildend; es schliessen sich an sie beiderseits der Grenzschicht die sparsam in den Seiten- und Basalwänden der Epidermiszellen gelegenen Einlagerungen an. An Form und Grösse denen der darüber liegenden Zone durchaus gleich, lösen sich ihre Einschlüsse wie diese in Salzsäure, ohne indess in der quellenden Cellulosemasse, der sie eingebettet waren, irgend welche Spuren zu hinterlassen. Es zeigt sich nach ihrem Verschwinden die anstossende untere Grenze der Cuticularschichten durch winzige Erhabenheiten und Vertiefungen fein gezackt. Aehnliche Verhältnisse findet man bei der Untersuchung von *Cephalotaxus Fortunei* und *Widdringtonia juniperoides*. In minder deutlicher Weise kommen dieselben noch bei vielen anderen Formen vor, bei denen dann die innere Körnerzone gewöhnlich gänzlich fehlt, wie es z. B. bei *Podocarpus andina* und *Cunninghamia* der Fall ist. Bei *Saxe-Gothaea* und *Fitzroya* endlich konnte ich in der Epidermis gar keine Einlagerungen entdecken.

Im Anschluss an *Taxus baccata* wird endlich auch des reichen Einlagerungsvorkommens in der Epidermis der Zweige und Blätter von *Prumnopitys elegans* (Fig. 17) zu gedenken sein. Hier liegt in der Aussenwand einer jeden Epidermiszelle nur eine breite bogenförmige Einlagerungszone, welche sich beiderseits bis an die Grenzlamellen erstreckt und an die sich die in den Basal- und Seitenwänden der Zellen zahlreich vorhandenen Einschlüsse anschliessen. Vom Zelllumen trennt sie ein ziemlich schmaler Cellulosesaum; nach aussen wird sie von den mit mässig einwärts vorspringenden Zähnen versehenen Cuticularschichten überlagert. Ihre Einschlüsse sind sehr dicht aneinander gedrängt, mehr oder weniger deutlich der Schichtung entsprechend, aber niemals reihenweise angeordnet; sie sind etwas grösser als in den bisher besprochenen Fällen und von rundlicher, in radialer Richtung stark abgeplatteter, daher in der Seitenansicht gestreckt erscheinender Gestalt. Welcher von beiden Schichtungscomplexen der Membran ihre Grundlage bildet, lässt sich selbst an den zartesten Präparaten vor der Chlorzinkjodbehandlung nicht gut mit Sicherheit feststellen. Wendet man dieses Reagens an, so sieht man nach ihrer erfolgten Lösung und nach Eintreten der Farbenreaction (Fig. 18), dass sie die Grenzzone beider Complexe ein-

nimmt und also wohl mit der unteren Körnerschicht von *Taxus* zu vergleichen ist. Statt dass aber wie dort die untere Fläche der Cuticularschichten blos mit kleinen Zähnchen und Kerben bedeckt wäre, weist sie hier verschieden gestaltete fadenförmige, gekrümmte oder an ihren unteren Enden zu unregelmässigen Platten verbreiterte Vorsprünge von bedeutender Grösse auf, die in die untenliegenden Celluloseschichten eindringen und deren äusseren und grösseren Theil in ein System von vielfach gewundenen und verzweigten zwischen sie eingeschobenen Adern und Streifen verwandeln. Häufig finden sich auch kleine Zipfel oder Pünktchen cuticularisirter Substanz ganz zusammenhanglos rings von unveränderter Cellulose umgeben, in welchen Fällen man es aber wohl immer mit Durchschnittsflächen gebogener Cuticularvorsprünge zu thun haben wird. Es schien mir — völlige Gewissheit habe ich über diesen Punkt nicht erlangen können — als wenn die Kalkeinschlüsse diese ganze Grenzzone gleichmässig erfüllten, nicht etwa blos an die cuticularisirten Theile derselben oder an die damit abwechselnden gebunden wären. Die Jugend des von mir untersuchten Zweigleins — stärkere Exemplare der seltenen Pflanze standen nicht zur Disposition — lässt es sogar als sehr möglich erscheinen, dass die Cuticularisirung in dessen Epidermis noch nicht beendet gewesen sein könnte und dass man vielleicht in älteren Sprossen die Einschlüsse ganz in den alsdann durch die sie bergende Zone gegen unten scharf begrenzten Cuticularschichten finden würde.

(*Beschluss folgt.*)

Litteratur.

(F. Delpino), Sulla dicogamia vegetale e specialmente su quella dei cereali. (Estratto dai Bolletini Nri. 3 e 4, Anno IV Marzo e Aprile 1871 del Comizio Agrario parmense).

Der rühmlich bekannte Verfasser machte dem Präsidenten des landwirthschaftlichen Ausschusses zu Parma auf eine Anfrage in Betreff der Befruchtung der Getreidearten die vorliegende Mittheilung, deren Inhalt folgender ist. Die Dichogamie ist ein im Pflanzenreich allgemein herrschendes Gesetz; bei sehr vielen Gewächsen findet sie sich ausschliesslich, bei vielen vorwiegend, bei verhältnissmässig wenigen herrscht die Selbstbestäubung vor, bei keiner dem Verf. bekannten Art findet sich diese ausschliesslich. Nach dem Verhältniss der Fälle von Dichogamie und Homogamie theilt Verf. alle Pflanzen in 6 Kategorien, welche er schematisch folgendermaassen charakterisirt:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Dichogamie	$^5/_5$	$^4/_5$	$^3/_5$	$^2/_5$	$^1/_5$	$^0/_5$
Homogamie	$^0/_5$	$^1/_5$	$^2/_5$	$^3/_5$	$^4/_5$	$^5/_5$

Zu I gehören: die diöcischen Gewächse, dann die plantae proterogynae brachybiostigmaticae, die polygamischen, deren Zwitterblüthen proterogyn und brachybiostigm. sind, die pl. proterandrae brachybiostemones, die pl. syngynandrae, deren Pollen auf die eigene Narbe keine Wirkung ausübt, viele Pflanzen, deren Blüthenbau die Selbstbestäubung durch mechanische Hindernisse unmöglich macht (*Paliurus*, *Pinguicula*).

II. Die monöcischen und viele polygamische Gewächse.

III. Die syngynandrischen Gewächse, deren Blüthenbau die Fremdbestäubung begünstigt, die proterogynae macrobiostigmaticae und proterandrae macrobiostemones. Hierher gehört nach D. der Roggen.

IV. Die syngynandrischen Arten, deren Blüthenbau die Selbstbestäubung begünstigt. Hierher der Weizen und *Hordeum vulgare*, bei welchem die Fremdbestäubung noch mehr erschwert ist als beim Weizen.

V. Die kleistogamischen Gewächse, bei denen zuweilen auch offene Blüthen vorkommen, z. B. *Hordeum distichum*.

Zu VI gehört nach D. keine einzige Art, sondern nur einzelne Individuen z. B. von *Hordeum distichum*, bei denen sich keine Blüthe öffnet (ferner würden hierher die von Batalin beobachteten Exemplare des *Juncus bufonius*, sowie bis auf Weiteres *Salvia cleistogama* de Bary u. Paul gehören. Ref.).

Es folgen hierauf specielle Angaben über die Bestäubung des Getreides.

Beim Roggen öffnen sich die Spelzen weit und auf lange Zeit; die gleichzeitig entwickelten Narben und Staubbeutel treten weit hervor. Es ist einleuchtend, dass diese Einrichtung die Fremdbestäubung ebenso leicht macht, als die Selbstbestäubung [dass sie die Fremdbestäubung vorwiegend begünstige, wie Verf. meint, sieht Ref. nicht ein]; ebenso wird der grosse Nachtheil erklärt, welchen Regen während der Blüthe der Ernte zufügt.

Anders ist der Vorgang beim Weizen, von dem Verf. eine begrannte und eine unbegrannte

Form, beide häufig bei Florenz kultivirt, untersuchte, bei denen die Bestäubung aber auf gleiche Weise stattfindet. Verf. war überrascht, auf einem Weizenfelde die grosse Mehrzahl der Blüthen fest geschlossen zu finden; nur wenige waren halb geöffnet. Dass aber die Bestäubung nicht kleistogamisch erfolgt, bewiesen die bei verblühten Aehren ausserhalb der Spelzen befindlichen, entleerten und vertrockneten Staubbeutel. Es gelang dem Verf., den Act der Bestäubung auf das Genaueste zu beobachten. Die Spelzen treten plötzlich und zusehends aus einander; gleichzeitig treten die Staubbeutel seitlich aus der entstandenen Oeffnung hervor und springen auf, wobei etwa ein Drittel ihres Inhalts in die Blüthenhöhle resp. auf die eigenen Narben fällt, während $^2/_3$ als Wölkchen sich in der Luft verbreiten. Dieser Vorgang dauert noch nicht 30 Secunden. Die Spelzen treten nicht so weit auseinander, wie beim Roggen, sondern öffnen sich nur halb, in welcher Stellung sie meist nur $^1/_4$ Stunde verharren; alsdann schliessen sie sich wieder vollständig. Die Narben bleiben eingeschlossen und werden unvermeidlich mit dem eigenen Pollen bestäubt. Indess ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass bei Verstäubung des grösseren Theils des Antheren-Inhalts auch einige Körner auf fremde Narben gelangen können; und nimmt Verf. an, dass dieser fremde Pollen an befruchtender Potenz den eigenen überwiegen dürfte.

Uebrigens überzeugte sich Verf. durch einzelne isolirte Aehren, bei denen trotzdem die Befruchtung normal von Statten ging, dass die Einwirkung von Pollen eines anderen Individuums nicht nothwendig ist. Dieselben wurden im Dunkeln gehalten; Verf. schliesst daraus (jedenfalls ohne Nachweis. Ref.), dass die Bestäubung auch in der Nacht erfolge. Die Blüthezeit einer Aehre dauert etwa 4 Tage.

Verf. schliesst daran einige praktische Vorschläge und Winke; er erklärt das Hooibrenk'sche Befruchtungsverfahren für völlig zwecklos, stimmt also darin mit Körnicke überein, der in Regel's Gartenflora 1866, S. 20 ff. bereits dasselbe in gebührender Weise abgefertigt hat und auch bei dieser Gelegenheit seine Beobachtungen über die Bestäubung von Roggen und Weizen kurz mittheilt, welche mit denen Delpino's völlig übereinkommen. D. sind diese Beobachtungen nur durch ein kurzes Citat von H. Hoffmann bekannt geworden.

Bei *Hordeum vulgare* öffnen sich die Blüthen der beiden Medianreihen von Aehrchen niemals, während die der seitlichen Zeilen sich ungefähr wie beim Weizen verhalten. Sehr sonderbar verhält sich die Sache bei *H. distichum*. Hier werden die (bekanntlich allein fruchtbaren) Blüthen der Medianährchen kleistogamisch befruchtet, während die Aehre noch in der obersten Blattscheide verborgen ist; doch finden sich zuweilen an einzelnen Individuen einzelne Aehrchen, welche noch an der entwickelten Aehre unbefruchtet sind und sich wie die des Weizens öffnen. Diese Aehrchen, welche sich schon äusserlich daran erkennen lassen, dass sie dicker und durchscheinend sind, sind allein im Stande, den reichlich entwickelten Pollen der männlichen Seitenährchen anzunehmen.

Verf. schliesst mit einer kurzen Kritik der Ansichten von Morren und Bodard, welche sich gegen die Möglichkeit der Fremdbestäubung und Bastardbildung beim Getreide aussprechen; auch die Angaben von Naudin über die Bestäubung des Getreides, der übrigens sich ebenfalls gegen die Hooibrenk'schen Vorschläge erklärt, sind nach D. unrichtig und nicht aus der Anschauung der lebenden Pflanze gewonnen.

Dr. *P. Ascherson.*

Neue Litteratur.

Oesterr. botan. Zeitschr. 1871. No. 7. Hohenbühel-Heufler v. Sarcosphaera macrocalyx. — Kerner, Vegetationsverhältnisse XLIV. — Dedecek, Botanische Beobachtungen. — Heidenreich, Silene parviflora u. Potentilla digitato-flabellata. — Strobl, Der Radstädter Tauern. — Abl, Die Walderdbeeren.

Journal of Botany, british and foreign 1871. No. 103. Juli. Thiselton Dyer, Ueber Brassica polymorpha. — Ernst, Bemerkungen aus einem botanischen Notizbuch. — Trimen, Notizen von Jersey und Guernsey. — Hance, Bemerkungen über Portulaca Psammotropha. — More, Nachtrag zur „Flora Vectensis".

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 33. 18. August 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Graf zu Solms-Laubach, Ueber Vorkommen oxalsauren Kalkes in lebenden Zellmembranen. — Ascherson, Ueber die Bestäubung bei Juncus bufonius. — **Samml.**: Verkäufliches Laubmoos-Herbarium. — **Berichtigungen und Zusatz.**

Ueber einige geformte Vorkommnisse oxalsauren Kalkes in lebenden Zellmembranen.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

(*Beschluss.*)

Sollte dem in der That so sein, so würde sich an dieser Stelle die Epidermis der Blätter von *Welwitschia* ungezwungen anreihen, bei welcher nämlich die Körnerzone zwar innerhalb der Cuticularschichten, aber nicht in deren Mitte sich findet, sondern nach unten direct an die Celluloseschichten angrenzend, oben von der Cuticula durch einen schmalen körnerfreien aus dichterer Substanz bestehenden Saum getrennt. Die Zellen haben hier eine eigenthümliche Form, sie sind sehr schmal und hoch, ihre Continuität wird auf dem Querschnitt des Blattes durch zahlreiche sammt den Nebenzellen unter ihre Basalfläche eingesenkte Spaltöffnungen unterbrochen, wodurch die ganze Epidermis ein sehr eigenthümliches Ansehen bekommt. (Fig. 20.) Ihre Seitenwände sind unten verhältnissmässig dünn, verbreitern sich aber ungefähr in der halben Höhe ziemlich plötzlich bedeutend und in unregelmässiger Weise, das Lumen auf diese Art gegen oben conisch verjüngend. Die ihre Mittelebene bildende Grenzschicht ist meist deutlich sichtbar und innerhalb des oberen verbreiterten Theiles sammt ihrer von Körnern durchlagerten nach oben in die Cuticularschicht übergehenden nächsten Nachbarschaft cuticularisirt. Selbst innerhalb dieser Zone noch lässt sie sich manchmal nachweisen. Der allgemeine Bau der Cuticularschichten ist schon vorher besprochen worden, dieselben lassen eine von Aussen nach Innen abnehmende Intensität der Cuticularisirung deutlich erkennen, die Substanz der Körnerzone ist weniger verändert als die der äusseren, und selbst in ersterer nimmt die Intensität der rothbraunen Chlorzinkjodfärbung nach innen stetig ab, so dass sie an der Grenze gegen die Celluloseschichten ihr Minimum erreicht. Wenn daher die Körner diese Grenze nicht so scharf bezeichneten, würde sie im frischen Zustande wahrscheinlich nur sehr schwer erkennbar sein. Diese letzteren sind verhältnissmässig gross, rundlich und in Richtung der Schichtung abgeplattet, zwischen deren Lamellen sie eingebettet sind, ohne dass indess bei ihrer dichten Zusammenlagerung eine Regelmässigkeit ihrer Anordnung sich geltend machte. Salzsäure löst sie und hinterlässt blos deutliche gleichgeformte Höhlungen, wovon man sich durch den Polarisationsapparat auf's leichteste überzeugen kann.

Ausgebildete Krystalle oxalsauren Kalkes sind in der Aussenwand der Coniferenepidermis selten; dieselben finden sich jedoch bei einigen Cupressineen. Als solche kann ich *Libocedrus Doniana* (Fig. 16), *Biota orientalis* (Fig. 15) und *Juniperus Sabina* namhaft machen, wahrscheinlich werden sie noch bei mancher von mir nicht untersuchten verwandten Form gefunden werden. Bei *Libocedrus Doniana* hat sie schon Thomas*) gesehen; er hat sie aber völlig verkannt und ihrer Krystallnatur nicht einmal vermuthungsweise Erwähnung gethan, wenngleich, was er über sie angiebt, übrigens vollkommen richtig ist. Bei *Juniperus* und *Biota* sind sie ihm entgangen, vermuthlich wegen ihrer viel geringeren Grösse, bei letzterer auch vielleicht wegen der die Cuticula überziehenden ziemlich dicken und von zahlreichen Sprüngen durchsetzten Wachsschicht. In allen diesen Fällen sind sie nur in beschränkter Anzahl vorhanden und liegen stets der Substanz der Cuticularschichten eingebettet. Bei gekreuzter Stellung der Nicols des Polarisationsapparates leuchten sie sehr intensiv auf; ihre Gestalt entspricht, wie Vergleichung von Flächenansichten und Querschnitten der Epidermis ergiebt, theils dem von Holzner als Grundform angenommenen Hendyoëder (seine Fig. 3—5), theils den davon abgeleiteten, in seinen Figuren 9 u. 10 abgebildeten Formen.

Ausserhalb der Coniferenklasse haben sich sichere Membranvorkommnisse oxalsauren Kalkes bis jetzt nur spärlich und wie schon erwähnt ausschliesslich in der Epidermis entdecken lassen. Sie finden sich nämlich bei manchen *Mesembryanthemum*- und *Sempervivum*-Arten**) in der Blattoberhaut, den betreffenden Blättern häufig, zumal wenn sie reichlich vorhanden, ein eigenthümlich kreidiges, weisslich-grünes Aussehen verleihend. Bei manchen *Mesembrianthemen* (*M. rhombeum*, *tigrinum* z. B.) kommen sie nur in mehr oder minder circumscripten Stellen der Epidermis vor, die Blätter dieser Arten zeigen weisse oder weissliche Flecken und Zeichnungen auf saftig grünem Grund. Die ausser der Cuticula noch von einer dünnen (ob überall vorhandenen) Wachsschicht bedeckte Epidermis setzt sich bei diesen Pflanzen aus polygonalen Zellen von mässiger Tiefe und verschiedenartiger Form zusammen, deren seitliche und untere Wände denen des anstossenden Parenchyms ganz ähnlich sind, während die Aussenwand mässig, mitunter auch stärker (*M. Lehmanni*) verdickt ist. In allen Fällen besteht sie weitaus zum grössten Theile aus unveränderter, sich mit Chlorzinkjod bläuender Substanz, aus Celluloseschichten, welche von der Cuticula gewöhnlich nur durch einen äusserst schmalen Complex von Cuticularschichten getrennt werden. Letzterer bezeichnet die Zellgrenzen durch winzige dreieckige Vorsprünge, an denen sich die Grenzschicht der Seitenwände ansetzt. Sie ist ziemlich deutlich sichtbar und unter den von mir untersuchten Arten nur bei *Mes. Lehmanni* nebst ihrer Nachbarschaft fast bis zur Basis der Zellwände cuticularisirt. Bei *M. lacerum* gelang es mir überhaupt nicht, Cuticularschichten nachzuweisen, indess erschien die Cuticula etwas breiter als gewöhnlich, so dass sie immerhin noch als eine dieser durchaus conforme Zone von äusserster Schmalheit vorhanden sein könnten, was ich bei der geringen Bedeutung der Frage für den Zweck dieser Arbeit nicht weiter verfolgt habe. Die Einlagerungen sind in der Epidermis von *Mesembryanthemum* wesentlich auf die Aussenwand beschränkt, in der unteren und seitlichen fehlend, oder doch nur hier und da in vereinzelten Individuen vorkommend (*M. lacerum*, *stramineum*). Sie sind stets in den Celluloseschichten gelegen, dieselben bei manchen Arten (*M. stramineum* [Fig. 24], *Lehmanni* [Fig. 25 u. 26]) bis auf einen schmalen, das Lumen begrenzenden Saum überall durchlagernd und in mehr oder weniger dichter Aneinanderdrängung erfüllend. In *Mes. Lehmanni*, dessen Epidermiszellen sich in Form von rundlichen mit einer centralen Depression versehenen Papillen (Fig. 25) über die Fläche erheben, haben wir den extremsten Fall der Art, ihre Lagerung ist so dicht, dass die ganze Zone als eine homogene verkalkte Substanz erscheint. Bei dieser Species ist übrigens der einlagerungsfreie das Lumen begrenzende Saum von beträchtlicher Breite (Fig. 26), ebenso die Cuticularschichten, deren Grenze gegen die Körnerzone etwas unregelmässig contourirt ist. Bei *Mes. rhombeum* (Fig. 28), dessen Epidermis nur stellenweise Einlagerungen enthält, sind deren Zellaussenwände in den kalkfreien Theilen nicht halb so stark verdickt (Fig. 28 bei a), als in den anderen, in denen die Einschlüsse im innersten, direct an das Lumen grenzenden Theil der Celluloseschichten gelegen sind. Deren äussere Abtheilung ist wie die seitlichen Zellwände, mit denen sie in Verbindung steht, durchaus einschlussfrei. Die gesammte Einlage-

*) Thomas l. c p. 27.
**) Vgl. oben, Sp. 135, 136.

rungsmasse vertheilt sich auf zwei Zonen, eine obere schmale und eine untere sehr breite, die ganz dicht übereinanderliegen und nur durch eine dünne interstitielle Lamelle kalkfreier Substanz getrennt werden (Fig. 29). Man kann dieses Verhältniss indess bei der stark convexen Form der gesammten Schichtung nur an äusserst dünnen Stellen der Präparate deutlich erkennen, wenngleich eine Andeutung desselben in Form eines durchschimmernden helleren Streifens (Fig. 28) sich auch auf dickeren Schnitten, bei denen die Convexität der Schichtung schon schräge Durchschneidung der oberen Körnerlage und in Folge dessen Deckung der Interstitiallamelle bewirkt, bemerklich macht. In der Epidermis von *Mesembryanthemum lacerum* endlich liegt die Einlagerungszone als breiter, an den Zellgrenzen kaum unterbrochener Streifen erscheinend, dicht unter der Cuticula; der innere dem Lumen angrenzende Theil der Aussenwand bleibt in ziemlicher Mächtigkeit kalkfrei. In allen besprochenen Fällen besitzen die fraglichen Körperchen ungefähr dieselbe in Richtung der nicht sichtbaren Schichtung abgeplattet rundliche Form; die Abplattung scheint um so stärker zu sein, in je grösserer Aneinanderdrängung sie ihre Lagerungsstätte erfüllen. Die Flächenbetrachtung der Epidermis zeigt sie in allen Fällen als dichte trübe Körnelung, die bei Säurezusatz alsbald verschwindet. Von den *Semperviven*, bei denen dergleichen in den Blättern verschiedener Arten sich findet, eignet sich zur Untersuchung des reichlichen Vorkommens halber, bei weitem am besten eine blaugrüne dem *S. tectorum* nicht unähnliche, sehr starre Form mit tief braunrothen Blattspitzen, die im hiesigen Garten unter dem Namen *S. calcareum* Jord. cultivirt wird. Die Epidermis besteht hier aus grossen polygonalen, zackig zwischeneinander greifenden Zellen; die zahlreichen sie durchbrechenden Spaltöffnungen sind von einer wechselnden Anzahl spiralig geordneter Nebenzellen eingeschlossen, deren Aussenfläche wie die der Schliesszellen einlagerungsfrei ist und sich daher von den umgebenden Epidermiszellen durch das Fehlen der bei diesen vorhandenen körnigen Punktirung auszeichnet. In Bezug auf die Dicke dieser cuticula- und wachsschichtbedeckten Aussenwand — die Seiten- und Innenwände sind von den anstossenden Membranen des Parenchyms in nichts unterschieden — zeigen die Blätter einige Verschiedenheit, je nachdem man sie in der Nähe der Basis oder der Spitze untersucht. Hier ist dieselbe nämlich fast doppelt so mächtig als dort, ihre Substanz aber erweist sich überall in gleicher Weise als reine mit Chlorzinkjod auf's schönste gebläute Cellulose. Cuticularschichten sind nicht vorhanden und findet überhaupt eine Differenzirung in derselben nur insofern statt, als man von ihrer Gesammtmasse einen schmalen, das Lumen umgebenden Saum deutlich unterscheidet. In der die Blattbasis bedeckenden Oberhaut (Fig. 21) lagern die Einschlüsse dicht über diesem Saum, eine schmale, der oberen Lumengrenze parallele, sich öfters an den Zellrändern ein wenig in deren seitliche Scheidewände hinab erstreckende Schicht bildend, der Aussentheil der Celluloseschichten entbehrt ihrer dagegen in seiner ganzen Breite völlig. Die Einlagerungszone entspricht, wie es scheint, einer einzigen Schichtungsgrenzfläche, man sieht zum wenigsten bei Betrachtung des senkrechten Durchschnittes ihre sämmtlichen, durch kleine celluloseerfüllten Intervalle getrennten Einschlussindividuen in regelmässiger Aneinanderreihung eine einzige Bogenlinie bilden. Diese Individuen sind verhältnissmässig gross, stets von eckiger, aber nicht durch deutlich erkennbare Flächen begrenzter Gestalt, und kann also kein Zweifel wegen ihrer Krystallnatur obwalten, wenngleich sich näheres darüber nicht ermitteln lässt.

Ganz anders stellt sich die Sache, wenn man die Schnitte der Blattspitze nähert (Fig. 22 u. 23). Dort findet man nämlich die Einlagerungen in einer fast genau die Mitte der Celluloseschichten bildenden Zone, die, was ihre Breite angeht, ziemlich stark variirt. Die Körnchen sind sehr klein und folgen in ihrer Lagerung durchaus der an und für sich unsichtbaren Schichtung der sie umschliessenden Membran. Sie erfüllen mehrere übereinander gelegene Schichtungsgrenzflächen, jederseits der Zellen in der Nähe der Grenzlamellen plötzlich verschwindend. Auf dem Durchschnitt erscheinen sie daher als einander ausserordentlich genäherte, unter sich und mit der oberen Grenze des Lumen parallele, flach bogenförmig nach oben convexe aus sehr kleinen in gleichen Abständen gelagerten Körnern bestehende Linien. Solcher Linien sind bei geringer Entwickelung der Einlagerung 1 bis 2, bei starker bis 4 vorhanden. Eine oder zwei weitere pflegen blos in der unmittelbaren Nähe der Zellgrenze entwickelt, in ihrem weiteren Verlauf aber unterbrochen zu sein. Die geschilderte Regelmässigkeit ihrer Lagerung erkennt man natürlich nur

auf sehr dünnen Durchschnitten, oder auch auf dickeren, bei genauer Einstellung auf bestimmten Durchschnittsebenen — in beiden Fällen auch nur dann, wenn der Schnitt die Zelle nicht zu nahe am Rand und in Folge davon schräg zur Schichtungsebene getroffen hat. Werden diese Bedingungen nicht erfüllt, so sieht man natürlich einen Theil der Körnchenzone von der Fläche, so dass in Folge davon die Regelmässigkeit ihrer Lagerung der Beobachtung entgeht. Krystallnatur konnte an diesen Einschlüssen nicht nachgewiesen werden, sie erschienen stets rundlich oder punktförmig. Einzelne deutliche Kryställchen findet man dagegen fast stets in den seitlichen Zellwänden und in der Umgebung der Grenzlamellen, soweit sie in der unteren sonst ganz einlagerungsfreien Zone der Aussenwand gelegen ist.

Zum Schluss ist noch einer Eigenthümlichkeit aller Einlagerungen der *Sempervivum*-Epidermis zu gedenken, die sie wesentlich von allen im früheren beschriebenen zu unterscheiden scheint. Es ist dies ihre Wirkungslosigkeit auf das polarisirte Licht. Während die Körner der *Mesembryanthemen* bei gekreuzter Stellung der Nicols hell aufleuchten, scheinen sie in diesem Falle sammt der sie einschliessenden Mittelzone der Celluloseschichten auf den ersten Blick völlig ausgelöscht zu werden, und auch bei genauerer Untersuchung lassen sie sich nur eben erkennen. Selbst Einschaltung eines Roth I. Ordnung gebenden Gypsplättchens bessert die Sache nur wenig, die Zellmembranen erscheinen jetzt je nach ihrer Richtung blau oder gelb, wo sie die letztere Farbe zeigten, schienen mir die Einlagerungen deutlicher zu werden, über die ihnen dann zukommende Färbung, die sich dann jedenfalls der gelben nähert, liess sich bei ihrer Kleinheit nichts Bestimmtes ermitteln. Bei *Mesembryanthemum Lehmanni* erglänzen sie dagegen im gleichen Fall in den schönsten und lebhaftesten gelben und blauen Farbentönen. Was der Grund dieser merkwürdigen Differenz im optischen Verhalten, weiss ich nicht, wenn es nicht vielleicht der wäre, dass die betreffenden Körper bei *Sempervivum* nicht dem klinorhombischen, sondern einem anderen Krystallsystem angehörten. Es ist dies eine Frage, die weiterer Untersuchung vorbehalten bleiben muss. Dass die Einschlüsse aber wie dort aus oxalsaurem Kalk bestehen, dies dürfte durch das durchaus regelmässige Eintreten aller übrigen zu Erkennung dieses Salzes dienenden Reactionen bei alledem wohl als erwiesen anzusehen sein.

Mit dem bisherigen glaube ich dem Zwecke dieses Aufsatzes — ausführlicher Beschreibung etlicher geformter, aus oxalsaurem Kalk bestehender Membraneinschlüsse — genügt zu haben, und möchte ich schliesslich nur noch hervorheben, in wie viel grösserer Verbreitung, als man wohl annehmen könnte, dergleichen in pflanzlichen Geweben sich zu finden scheint. Es darf ja belegsweise blos an die eigenthümlichen, von Rosanoff beschriebenen, zwischen Zellstoffbalken im Lumen aufgehängten Drusen dieses Salzes, an die Körner und Krystallvorkommnisse desselben auf der Aussenfläche von Pilzhyphen, in der Intercellularsubstanz so vieler Flechten *) erinnert werden. Leider war mir eine vergleichende, zumal eine vergleichend entwickelungsgeschichtliche Behandlung aller dieser Fälle nicht möglich, wenngleich sich das Bedürfniss nach einer solchen bei der vorliegenden Untersuchung nur zu oft und zu lebhaft fühlbar gemacht hat. Und so zweifle ich denn auch nicht, dass eine derartige den in der jetzigen Literatur vorhandenen Bruchstücken gegenüber umfassende Behandlung der Frage nach Vorkommen, Bau und Entwickelung anorganischer krystallinischer und krystallisirter Gebilde im pflanzlichen Organismus gar manche werthvolle Resultate ergeben und unsere vorerst noch so mangelhafte Kenntniss von deren Bedeutung für die Oeconomie der Pflanze gar wesentlich fördern müsste.

Halle, d. 18. Februar 1871.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Stücke des Zweigquerschnittes von ***Biota orientalis***; in den radialen Wänden des Weichbastes die Einlagerungen.

Fig. 2. Kleinere Stücke desselben Präparates stärker vergrössert.

Fig. 3. Querschnitt des Zweiges von ***Taxus baccata***; die Einlagerungen in den Membranen der noch nicht verdickten Faserzellen zeigend.

Fig. 4. Stück eines Querschnittes durch den Basttheil eines Zweiges von ***Araucaria excelsa***.

Fig. 5. Querschnitt aus dem Basttheil des Zweiges von ***Cephalotaxus Fortunei*** grosse Kry-

*) De Bary, Morphologie u. Phys. d. Pilze, Flechten und Myxomyceten — für Pilze pag. 13 u. 14, für Flechten pag. 256.

stalle in den Wandungen der Bastfaserzellen enthaltend.

Fig. 6. Querschnitt des subepidermoidalen Parenchyms aus dem Zweig von *Cephalotaxus Fortunei*.

Fig. 7. Querer Durchschnitt durch eine Krystallfaserzelle des Blattes von *Welwitschia* mit den anstossenden Membranen der benachbarten Parenchymzellen. Die Verholzung ist auf die Innenlamelle der Zellmembran beschränkt, in deren äussersten Lagen die grossen Krystalle sich finden.

Fig. 8. Querschnitt einer grösseren isolirten Krystallfaserzelle aus dem Parenchym des Stamminnern von *Welwitschia*.

Fig. 9. Oberflächenschnitt einer dergleichen Krystallfaserzelle, die Form der nach aussen gewandten Krystallflächen zeigend.

Fig. 10. Eine Krystallfaserzelle der einfacheren unverzweigten Form bei schwacher Vergrösserung.

Fig. 11. Stück von einer durch Schaben isolirten, in den anhängenden Theilen der Mittellamelle ihrer Zellmembran kleine Krystalle aufweisenden subepidermoidalen Faserzelle der *Ephedra monostachya* hiesigen botanischen Gartens.

Fig. 12. Querschnitt durch den grösseren inneren Theil eines subepidermoidalen Faserbündels derselben Pflanze. In der Zellmembran-Mittellamelle die Krystalle als kleine Körnchen sichtbar.

Fig. 13. Querdurchschnittene Bastfaserzelle von *Juniperus Oxycedrus* mit 3 Porenkanälen, die nicht mit denen benachbarter Zellen correspondiren, sondern auf die Ansatzstellen der letztere trennenden Membranen treffen.

Fig. 14. Durchschnitt durch die Epidermis eines Zweiges von *Ephedra* sp. hiesigen Gartens 2 deutliche Körnerzonen aufweisend, deren eine in den Cuticular-, die andere in den Celluloseschichten gelegen ist.

Fig. 15. Flächenansicht der Epidermis des Blattes von *Biota orientalis* mit grossen in den Cuticularschichten liegenden Krystallen. Die überziehende Wachsschicht mit zahlreichen Rissen durchsetzt und zumal am Rande des Präparates splitternd.

Fig. 16. Aehnlicher Schnitt vom Blatt der *Libocedrus Doniana*, deren Cuticularschichten noch weit grössere Krystalle umschliessen.

Fig. 17. Durchschnitt durch die Epidermis eines Zweigleins von *Prumnopitys elegans* Phil. In der Zellaussenwand eine die Grenze zwischen Cuticular- und Celluloseschichten verdeckende Körnerschicht.

Fig. 18. Aehnliches Präparat wie das vorige nach Behandlung mit Chlorzinkjod, durch welches die Körner gelöst werden, so dass der zackige und zerrissene Contour der Cuticularschichten hervortritt.

Fig. 19. Durchschnitt der Epidermis eines Zweiges von *Taxus baccata*. Es sind in demselben 2 Körnerzonen vorhanden, deren eine in den Cuticularschichten, die andere dicht unter denselben in den Celluloseschichten liegt.

Fig. 20. Durchschnitt der Epidermis des Blattes von *Welwitschia mirabilis* mit einer Spaltöffnung. Eine breite Körnerzone bildet die untere Abtheilung der Cuticularschichten.

Fig. 21. Durchschnitt der die Blattbasis von *Sempervivum calcareum* Jord. deckenden Epidermis. Eine einzige Schicht von grösseren krystallinischen Einschlüssen verläuft nahe über dem Lumen.

Fig. 22. Durchschnitt durch die Epidermis des vorderen Blatttheiles derselben *Sempervivum*-Art, mit in der Mitte der Celluloseschichten gelegener, aus mehreren einander parallelen Lagen bestehender Körnerschicht.

Fig. 23. Ein dem vorigen ähnliches Präparat.

Fig. 24. Durchschnitt der Epidermis des Blattes von *Mesembryanthemum stramineum* mit fast durch und durch körnererfüllten Celluloseschichten.

Fig. 25. Durchschnitt der Blattepidermis des *Mesembryanthemum Lehmanni*, in der die Einschlüsse dicht unter den schmalen Cuticularschichten liegen, die Celluloseschichten zum grössten Theil erfüllend.

Fig. 26. Einzelne Zellen eines ähnlichen Präparates, zur Verdeutlichung der Verhältnisse stärker vergrössert.

Fig. 27. Durchschnitt der Blatt-Epidermis von *Mes. lacerum*, in der gar keine Cuticularschichten vorhanden sind und die Einlagerungen dicht gedrängt die äussere Hälfte der Celluloseschicht erfüllen.

Fig. 28. Aehnliches Präparat vom Blatt des *M. rhombeum*. Der Schnitt trifft gerade die Grenze eines der Flecken, in welchen die Epidermis Einlagerungen umschliesst, in der einlagerungsfreien Zelle *a* ist die Aussenwand bei weitem nicht so stark verdickt, als in der anderen, in welcher 2 dicht übereinanderliegende Körnerzonen nahe dem Lumen vorhanden sind.

Fig. 29. Einzelne Zellen eines ähnlichen sehr zarten Präparates, den Zwischenraum zwischen den beiden Körnerzonen deutlich zeigend.

Ueber die Bestäubung bei Juncus bufonius L.

Von

P. Ascherson.

Die Sp. 388 d. Z. 1871 mitgetheilten Beobachtungen des Herrn Batalin, wonach die in der Ueberschrift genannte, auch bei uns sehr gemeine *Juncus*-Art in Russland nur kleistogamische, triandrische Blüthen entwickelt, mussten wohl jeden deutschen Leser überraschen, der dieselbe als offenblüthig und hexandrisch im Gedächtniss hat. Eine kurze Mittheilung über meine auf Anregung und unter Theilnahme des Hrn. Prof. de Bary angestellten Beobachtungen an dieser Pflanze, deren Ergebniss mit dem des Hrn. Batalin nur theilweise übereinstimmt, dürfte daher nicht unerwünscht kommen.

Einige Stöcke von *Juncus bufonius* aus hiesiger Gegend, an denen sämmtliche Blüthenstände noch unentwickelt waren, wurden am 17. Juni in Cultur genommen. Am 25. wurde bemerkt, dass sich die untersten, terminalen Blüthen mehrerer Inflorescenzen nach kleistogamisch erfolgter Befruchtung durch den stark angeschwollenen Fruchtknoten geöffnet hatten. Als ich dieselben am folgenden Morgen näher betrachtete, fand ich, dass dieselben der Batalin'schen Beschreibung in allen wesentlichen Punkten, namentlich auch in Bezug auf die Dreizahl der Staubblätter, entsprachen; die seitdem öfter wiederholten Beobachtungen ergaben nur in dem Umstande ein etwas abweichendes Resultat, dass die Antheren hier nur seltener von ihrer Insertion losgerissen vom Scheitel der jungen Frucht herabhingen; ich fand einige Mal eine, nur einmal 2 Antheren in einer Blüthe, bei denen dies der Fall war, während die dritte unter Zerreissung des sie an der Narbe festheftenden Bündels von Pollenschläuchen im Grunde der Blüthe (etwa in $\frac{1}{3}$ Höhe der jungen Frucht) sitzen geblieben war. Das letztere Verhalten zeigten in der grossen Mehrzahl der Fälle sämmtliche Staubblätter.

Ausser diesen terminalen, kleistogamischen, triandrischen Blüthen bemerkte ich aber am 26. Juni, einem trüben, regnerischen Tage, noch mehrere halbgeöffnete Blüthen, in welchen sich schon makroskopisch geöffnete Antheren und verstäubter Pollen constatiren liessen. Dieselben gehörten der nächsten Auszweigung der durch die Terminalblüthe abgeschlossenen Achse an; die Untersuchung ergab, dass das Aufspringen der 6 Antheren und die Bestäubung der (bereits völlig vertrockneten) Narben schon vor dem Oeffnen der Blüthe erfolgt sein musste. Die ganze Wandung des Fruchtknotens, ebenso die Filamente waren dicht mit Pollen bepudert, dessen Elemente die schon von Mohl (Beitr. z. Anat. u. Physiol. p. 77) für die Juncaceen angegebene tetraëdrische Verbindung der 4 in einer Mutterzelle entstandenen Pollenzellen zeigten, eine Anordnung, die sich auch an dem Inhalte der nicht geöffneten Antheren in den kleistogamischen Blüthen erkennen liess.

Am 1. d. M., einem der ersten auf eine Regenperiode folgenden heiteren Tage, wurden die ersten völlig geöffneten Blüthen wahrgenommen, deren Stellung in der Inflorescenz dieselbe wie bei den soeben beschriebenen halbgeöffneten war, und nach deren Typus sich dann auch von nun an die Blüthen der weiteren Auszweigungen verhielten. Der seitdem öfter beobachtete Vorgang ihrer Bestäubung ist folgender: Die Blüthen öffnen sich meist zwischen 5 und 6 Uhr Morgens, wobei die Perigonblätter von der aufrechten sich in die horizontal ausgebrachte oder selbst etwas abwärts geneigte Stellung begeben und so ein zierliches Sternchen bilden. Die Antheren sind beim Oeffnen der Blüthe noch geschlossen, die fadenförmigen, mit wasserhellen Papillen besetzten Narben in mehreren Spiralwindungen eingerollt *). Etwa 20—30 Minuten später öffnen sich die Antheren in kurzen Zeitintervallen und der Pollen tritt aus ihnen, allerdings nicht wolkenartig verstäubend, hervor; bei der leichten Beweglichkeit der schlaffen Stengel reicht aber die leiseste Bewegung aus, die Antheren mit den ihnen sehr genäherten Narben in Berührung zu bringen, so dass nach kurzer Zeit sich eine ausreichende Anzahl von Pollentetraden auf der Narbe befindet. Sobald dies geschehen, fängt die Narbe an, sich gerade zu strecken und stehen die 3 Narben zuletzt fast aufrecht, wobei sie immer

*) Dasselbe findet auch bei dem nahe verwandten *J. Tenageia* Ehrh. statt, wo jede Narbe zu einem dichten Knäuel ganz eng zusammengerollt ist, der sich auch nach der Bestäubung nicht gerade streckt. Bei *J. sphaerocarpus* Nees verhalten sich die Narben indess wie bei *J. bufonius*. Hiernach ist die (für *Juncus Tenageja* in meiner Flora der Provinz Brandenburg I, S. 736 wiederholte) Angabe von Reichenbach (Ic. fl. germ. IX, p. 22, tab. CCCCXVI), dass diese beiden Arten pinselförmige Narben besitzen, zu berichtigen. Bei beiden Arten habe ich an Herbarexemplaren kleistogamische Blüthen vergeblich gesucht.

noch frisch und conceptionsfähig erscheinen. Erst nach einigen Stunden vertrocknen sie allmählich und neigen sich abwärts, während die Perigonblätter sich wieder aufrichten, so dass zwischen 9 und 10 Uhr die Blüthe fast völlig wieder geschlossen ist. Ein wiederholtes Oeffnen derselben Blüthe wurde, wie zu erwarten, nicht beobachtet.

Diese Beobachtungen dürften bei öfterer Wiederholung wohl noch manche abweichende Modificationen ergeben. So wurden in einigen Fällen auch Blüthen der ersten Auszweigung der Hauptachse kleistogamisch gefunden, die folgenden aber geöffnet; ferner fanden sich offene Blüthen mit nur 5, 4 und selbst 3 Staubblättern; in letzteren standen dieselben, wie bei den kleistogamischen Blüthen, vor den äusseren Perigonblättern.

Begreiflicher Weise liessen sich dieselben Erscheinungen auch an zur Controle untersuchten wildgewachsenen Exemplaren des typischen *J. bufonius* constatiren, bei denen das Oeffnen der Blüthen auch in der geschlossenen Botanisirbüchse vor sich ging, sich somit als vom Lichteinfluss unabhängig erwies; eine Erfahrung, die allerdings keinen eifrigen Pflanzensammler überraschen wird, der die Botanisirbüchse als Ward'schen Kasten zur Erzielung zum Einlegen brauchbarer Blüthen von Arten, deren Blumenblätter bald nach dem Entfalten abfallen (von *Linum*-, *Helianthemum*-Arten etc.) zu benutzen pflegt.

Bemerkenswerther ist dagegen der Umstand, dass an Exemplaren des Salzboden liebenden *Juncus ranarius* Perr. u. Songeon vom salzigen See und von Erdgruben zw. Eisleben und Unterriesdorf auch die Terminalblüthen sich als hexandrisch und unter Aufspringen der Antheren bestäubt ergaben.

Batalin gebührt jedenfalls das Verdienst, die bisher nicht grosse Zahl bekannter Beispiele von Kleistogamie bei einheimischen Pflanzen um diese gemeine Art vermehrt zu haben. Was die von ihm aus seinen Beobachtungen gezogenen Schlüsse über die nothwendige Selbstbestäubung bei dieser Pflanze betrifft, so findet dieselbe selbstverständlich ausser bei den kleistogamischen Blüthen auch bei den zuerst beschriebenen halbgeöffneten statt; ein durchaus ähnlicher Vorgang scheint bei *Centunculus minimus* L. stattzufinden, in dessen Blüthen ich wiederholt die Antheren schon vor dem Oeffnen (welches nur einige Stunden in der heissesten Tagesperiode andauert, vgl. Rchb. ic. fl. germ., XVII, p. 26) aufgesprungen und die Narbe bestäubt fand. Bei den offenen Blüthen ist dagegen, da die Narben den gewöhnlichen Bau wie bei anemophilen Blüthen zeigen, im Freien die Fremdbestäubung nicht ausgeschlossen, obwohl die Selbstbestäubung nicht zu vermeiden ist und bei der Zimmercultur die Uebertragung von Pollen aus einer Blüthe auf die andere kaum stattgefunden haben dürfte. Die Bestäubung dieser Blüthen erinnert an die von Körnicke und Delpino beim Weizen beobachtete (vergl. d. Zeit. 1871 Sp. 539). Wie die dieser Getreideart gehören die offenen Blüthen des *Juncus bufonius* zu den syngynandrischen und weichen dadurch von den proterogynischen anderer *Juncus*-Arten ab.

Dass in den von Batalin und seinen Correspondenten bei St. Petersburg und Charkow beobachteten Fällen nur kleistogamische Blüthen sich zeigten, ist bemerkenswerth; es wäre weiter zu prüfen, ob diesen Verschiedenheiten klimatische oder meteorologische Differenzen zu Grunde liegen; ein Einfluss der Witterung auf das Erscheinen der halb und ganz geöffneten Blüthen schien mir kaum von der Hand zu weisen. Die Zweifel, welche Batalin an der Richtigkeit der Reichenbach'schen Abbildung (l. c. tab. CCCXCV) zu hegen scheint, (bei der von ihm nicht hinreichend betonten Verschiedenheit in der Zahl der Staubgefässe, unterliegen denselben auch die Beschreibungen sämmtlicher bisherigen Schriftsteller), sind indess als unberechtigt erwiesen.

Hinsichtlich des Vorkommens sämmtlich kleistogamischer Blüthen, kleistogamischer und geöffneter Blüthen auf demselben Stocke und sämmtlich geöffneter Blüthen würde sich *Juncus bufonius* mit *Vandellia nummulariifolia* (Don) Bth. vergleichen lassen, bei der Kuhn (d. Zeitung 1867, S. 65 ff.) ganz analoge Verhältnisse nachgewiesen hat; denn *Juncus ranarius* steht in seinen Merkmalen dem typischen *J. bufonius* so nahe, dass an seiner Artberechtigung von mehreren Seiten, z. B. von Körnicke, vielleicht nicht mit Unrecht gezweifelt worden ist. Auf den biologischen Unterschied in der Bestäubung der Gipfelblüthe möchte ich in dieser Hinsicht vorläufig so wenig Gewicht legen, als auf eine ähnliche Differenz zwischen *Ruppia rostellata* M. u. K., deren Blüthen ich proterogynisch fand, während sie bei *R. spiralis* Dumort. (vergl. d. Ztg. 1871, Sp. 464) proterandrisch sind.

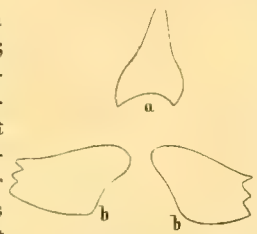
Dagegen ist als das von Batalin gesuchte, auch Delpino (vergl. d. Zeit. 1871 Sp. 538)

das also der bauchständigen Blattreihe angehört.

Ich habe zuerst dies Beispiel erwähnt, weil hier die eigenthümliche (helmförmige) Gestalt des Unterlappens seitenständiger Blätter eine Verwechselung desselben mit den ganz verschieden gebildeten Bauchblättern wohl nicht zulässt.

Nicht so klar liegen die Verhältnisse bei *Madotheca*, da hier die Unterlappen in ihrer Ausbildung ziemlich den Bauchblättern gleichen; doch zeigt auch hier eine genauere Untersuchung, dass das die Ursprungstelle des Seitensprosses schief bauch- und grundwärts deckende Blättchen nicht ein dem Muttersprosse angehöriger Unterlappen, sondern das erste bauchständige Blatt des Seitensprosses ist.

Bei *Mastigobryum* erscheinen die Zweigsysteme gegabelt. Die seitenständigen Blätter sind normal 3zähnig, die Amphigastria 4zähnig. Nun muss es auffallen, dass das Blatt, welches auf der Rückenseite des Sprosssystemes und zwar genau an der Gabelungsstelle sitzt, welches also, wie es sich auch bei Verfolgung des Verlaufes der Grundspirale herausstellt, zweifellos ein seitenständiges Blatt des Muttersprosses ist, nicht 3zähnig, sondern 1zähnig, d. h. lanzettförmig zugespitzt erscheint, wobei wir allerdings hie und da die Spitze in 2 kleine Zähnchen zerschnitten finden (Blatt a in beistehender Figur; die Blätter b sind normal gebildete seitenständige Blätter). Es ist dies Blatt bei oberflächlicher Betrachtung gar nicht zu sehen, da es den Gabelzweigen dicht anliegt, mit seiner Spitze durch den Gabelungswinkel bauchwärts gekrümmt ist, und von den grundwärts inserirten Seitenblättern vollkommen gedeckt wird, die also entfernt werden müssen.



Ganz etwas ähnliches finden wir bei *Lepidozia*. Jenes seitenständige Blatt, an dessen grundsichtigem Seitenrande der Zweig inserirt ist, zeigt immer weniger Zähne, als die übrigen seitenständigen Blätter desselben Sprosses, in der Regel 2, während die anderen deren 3 besitzen.

Bei *Jungermannia trichophylla* sind die Blätter bis zu ihrem Grunde in 3—4 borstenförmige, nur aus einer Zellreihe gebildete Lappen getheilt. Die seitenständigen Blätter zeigen in der Regel 3, die bauchständigen 4 solcher Borstenzähne. Auch hier finden wir nun, dass jenes seitenständige Blatt, an dessen Grunde der Seitenspross entspringt, weniger Zähne (meist zwei) aufweist, als die benachbarten Blätter.

Auch bei *Trichocolea*, wo die Zertheilung des Blattes in viele reich verzweigte, aus einer Zellreihe bestehende Borsten eine Lappenbildung, die aber, wie die Entwickelungsgeschichte zeigt, in der Anlage immerhin vorhanden ist, nicht erkennen lässt, zeigen die betreffenden seitenständigen Blätter wenigstens insofern einen Unterschied von den übrigen, als ihre Verästelung bei weitem weniger reich ist.

Diese Beispiele, denen ich noch andere anreihen könnte, zeigen deutlich, dass in allen diesen Fällen die Blattbildung am Muttersprosse durch den Seitenspross gestört wird; und wenn man den Umstand berücksichtigt, dass in dem einen Falle, wie bei *Frullania* und *Madotheca* das Auftreten eines Seitensprosses mit dem Fehlen eines Blattunterlappens, in den anderen mit dem Fehlen von Blattzähnen in Beziehung steht, so könnte man schon a priori die Vermuthung nicht von der Hand weisen, dass in allen diesen Fällen ein Theil des Segmentes, der unter gewöhnlichen Umständen mit zur Blattbildung verwendet wird, zum Sprosse auswächst *).

Diese Vermuthung wird nun durch die Entwickelungsgeschichte vollständig bestätigt.

Ich werde an einem anderen Orte Gelegenheit haben, durch Mittheilung der betreffenden Detailuntersuchungen die Richtigkeit der nachfolgenden Angaben zu belegen, und werde für diesmal, wo es mir nur um Bekanntgabe der gewonnenen Resultate zu thun ist, auf eine eingehendere Nachweisung derselben verzichten.

Alle von mir untersuchten Jungermannieen folgen in der Theilungsweise der Scheitelzelle, wie in der Lagerung der Segmente dem Wachsthumstypus, wie ich ihn schon für *Radula* bekannt gemacht habe. Ein Theil derselben, wie *Lejeunia*, *Plagiochila*, viele *Jungermannia*-Arten, folgen diesem Typus auch darin, dass die bauchständige Segmentreihe keine Blätter producirt, während bei anderen, den 3reihig beblätterten, auch die Segmente der bauchständigen Reihe zu Blättern auswachsen, die aber

*) Diese Art der Sprossbildung wurde von Hofmeister (Pringsheim's Jahrb. Bd. III, pg. 271) für *Sphagnum* angegeben, welche Pflanze sich aber, wie ich gezeigt habe, in dieser Beziehung wie *Radula* verhält.

wohl in keinem Falle vollkommen den seitenständigen Blättern gleichen.

Auch in Bezug auf die ersten Theilungen in den Segmenten herrscht vollkommene Uebereinstimmung. Immer werden die seitenständigen Segmente in 2 Längshälften zerlegt, die sich in einigen Fällen, wie *Frullania*, *Madotheca*, *Lejeunia*, ziemlich selbstständig entwickeln, und dann als Blattober- und Unterlappen unterschieden werden oder nur in Form von Blattzipfeln, wie bei *Jungermannia dicuspidata* und Verwandten in die Erscheinung treten *).

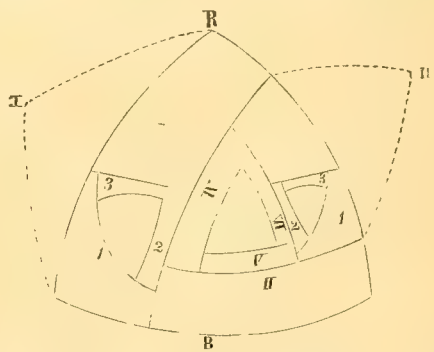
Aber auch in jenen Fällen, wo wie bei *Trichocolea* die reiche Verzweigung des Blattes die Lappenbildung nicht hervortreten lässt, beobachtet man wenigstens am Blattgrunde die Differenzirung in zwei Hälften, und die Entwickelungsgeschichte zeigt in diesem wie auch in jenen Fällen, wo die Zahl der Blattzähne höher steigt, oder das Blatt ganzrandig erscheint, dass ausnahmslos in jedem seitenständigen Segmente die beiden Blatthälften der Anlage nach immer vorhanden sind.

Alle Verzweigung, die zu dem früher erwähnten Typus gehört, geschieht nun aus den seitenständigen Segmenten. Die Zweiganlagen werden erst in Segmenten sichtbar, in denen die Halbirungswand **) aufgetreten ist, und lassen sich dadurch erkennen, dass die bauchständige Segmenthälfte halbkugelig aufgetrieben erscheint. Ich habe dies *nie* in einem der Scheitelzelle anliegenden (wo wenigstens in *einem* derselben die Längstheilung immer schon sichtbar ist), sondern immer erst in solchen des zweiten Umlaufes beobachten können, wenn es auch wahrscheinlich ist, dass unmittelbar nach Differenzirung der Längshälften in einer derselben die neue Wachsthumsrichtung auftritt.

Die ganze bauchständige Segmenthälfte wächst nun zum Sprosse aus, und *es entspricht der Seitenspross einem Segmenttheile, der unter gewöhnlichen Verhältnissen zum Blattunterlappen (Frullania, Madotheca) oder zum bauchsichtigen Theile eines Seitenblattes* (öfters einen oder zwei seiner Zähne bildend) *heranwächst.*

Es ist diese Thatsache in morphologischer Beziehung vom höchsten Interesse, weil sie uns zeigt, wie wenig tief in dieser Pflanzengruppe, wo die Differenzirung des Pflanzenkörpers in Stamm und Blatt gewissermaassen erst zum Durchbruch kommt, der morphologische Unterschied dieser Glieder noch gegriffen hat. *Metzgeria*, *Radula* und *Frullania* (letztere als Form der eben beschriebenen Sprossbildung) stimmen darin überein, dass die Auszweigung an die Segmente gebunden ist. Bei *Metzgeria* ist die Sprossbildung die einzige morphologische Funktion (sit venia verbo!) des Segmentes, es wächst als ganzes zum Zweige aus, bei *Radula* besteht sie typisch in der Blattbildung, und wo auch die ursprünglich einzige Verzweigungsform, die Wiederholung des Muttersprosses zum Durchbruche gelangt, tritt sie gegen die Neubildung eines morphologischen Gliedes wenigstens in so weit zurück, als letztere dadurch nicht gestört wird. Diese beiden Extreme als Mittelglied verbindend, erscheint *Frullania*, wo die Blattbildung allerdings als normaler Wachsthumsprocess des Segmentes erscheint, die Anlage eines Zweiges aber nur auf Kosten der Blattbildung geschehen kann, und es sollte mich nicht wundern, wenn Formen aufgefunden werden sollten, bei denen zwar die Blattbildung normal in gewissen Segmenten eintritt, in jenen aber, wo Sprosse angelegt werden, ganz unterdrückt erscheint.

Die erste Theilung der Astmutterzelle (d. i. der bauchständigen Segmenthälfte) bezweckt ausnahmslos die Bildung eines bauchständigen Segmentes, das also in allen Fällen als *erstes*



Segment des Seitensprosses erscheint. Die Theilungswand setzt sich an die Halbirungswand des Segmentes an und verläuft gegen den bauchständigen Rand seiner akroskopen Hauptwand, an die sie sich auch ansetzt. Die 2te Wand ist der akroskopen Hauptwand parallel; die 3te zwischen den Wänden 1 und 2 verlaufend, schliesst die Scheitelzelle nach der dritten Seite.

*) Es wurde dies schon von Hofmeister (vergl. Unters. pg. 34) hervorgehoben.

) So nenne ich die Wand, welche das Segment in die beiden Hälften zerlegt (vergl. die Abhandlung über ***Radula* pg. 8).

Das durch die Wand 1 abgeschnittene Segment bildet das erste und bauchständige Blatt des Seitensprosses, und es ist schon aus seiner Lage ersichtlich, dass es durchaus nicht genau bauchständig angelegt wird. Mit dieser schiefen Anlage stimmt denn auch in vielen Fällen seine Lage im entwickelten Zustande überein. Häufig finden wir dies bei *Lepidozia* *), wo das erste Blatt des Seitensprosses **) fast ganz seitlich und gegen den Grund des Muttersprosses gerückt erscheint; ja wo selbst das Amphigastrium des zweiten Cyclus noch nicht genau an der Bauchseite steht, und diese Lage erst im 3ten Cyclus erreicht wird.

In der Regel ist dies jedoch, wie bemerkt, schon im 2ten Cyclus der Fall und als Ausnahme finden wir endlich auch solche Fälle, wo schon das erste Amphigastrium genau bauchständig ist, in welchem Falle dann über seine Natur wohl kein Zweifel bestehen kann ***).

Bei *Mastigobryum* ist auch schon das erste Amphigastrium genau bauchständig und steht in Folge eines Wachsthumsvorganges, der die gabelige Ausbildung des Verzweigungssystemes bedingt, noch ganz am Muttersprosse mit dessen letztem Amphigastrium auf gleicher Höhe.

Jedes der seitenständigen Segmente ist zur Sprossbildung befähigt. Es folgt daraus, dass die Sprossanlagen bei den Segmenten der *einen* Seite aus deren kathodischen, bei denen der anderen Seite aus deren anodischen Hälften gebildet werden. (Man vergleiche das Schema.)

Bei der oben betonten Constanz der Lage und Richtung der ersten und zweiten Theilungswand folgt nothwendiger Weise, dass in jenen Fällen, wo die Sprossbildung von der anodischen Hälfte ausgeht (wie im Segmente I. der schematischen Figur), die Segmentspirale des Seitensprosses der des Muttersprosses homodrom sein muss, während dort, wo die kathodische Segmenthälfte zum Sprosse auswächst (wie im Segmente III.), dieser dem Muttersprosse antidrom gebaut sein wird. Ebenso folgt daraus,

*) Vergl. dagegen Hofmeister in Allgem. Morphologie pg. 615.

**) Es ist meist 2lappig. Es kommt dies daher, dass sich von den angelegten Zähnen nur die des bauchständigen Randes weiter entwickeln. Doch findet man auch von den anderen nicht selten noch am Blattgrunde die Andeutungen.

***) Ich hatte noch nicht Gelegenheit, zu untersuchen, ob diese Differenzen etwa mit der Lage der Sprosse gegen den Horizont in Beziehung stehen, was nicht unwahrscheinlich ist.

dass immer sämmtliche an *derselben* Seite des Muttersprosses gelegene Seitensprosse unter sich homodrom sein müssen.

Die Construktion zeigt ferner, dass, mag die Grundspirale am Muttersprosse rechts- oder linksläufig sein, in allen Fällen die nach rechts abgehenden Zweige *) linksläufig, die nach links abgehenden rechtsläufig gebaut sein müssen. Ich habe nun vor allem *Lepidozia* und *Frullania* in dieser Beziehung mit Sorgfalt untersucht, und habe unter der grossen Zahl der Beobachtungen nur selten Fälle gefunden, welche dieser Voraussetzung nicht Genüge leisteten. Es steht dies nun allerdings im Widerspruche mit den Angaben Hofmeister's (Allg. Morphol. pg. 615); aber auch wiederholte Beobachtungen, die ich mit Rücksicht auf diese Angaben anstellte, haben mir das oben ausgesprochene Gesetz bestätigt. Ich will nicht läugnen, dass Abweichungen überhaupt vorkommen *können*, und zugeben, dass solche durch äussere Einflüsse bewirkt werden; wenn man aber sieht, dass aus einem dichten Rasen von *Frullania* ganz beliebig herausgenommene Stämmchen, die also die verschiedensten Lagen gegen den Horizont zeigten, fast ausnahmslos *dasselbe* Gesetz erkennen lassen, da wird man wohl den Einfluss der Schwere wenigstens nicht als so einflussreich auf die Richtung des Grundwendels der Blattstellung annehmen dürfen.

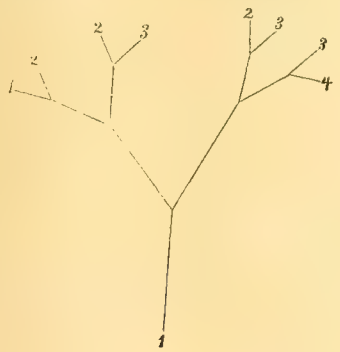
Bei *Frullania*, *Lepidozia* und *Madotheca* ist in Bezug auf die Befähigung die Sprossbildung einzuleiten, keine Segmenthälfte (weder die anodische, noch die kathodische) bevorzugt. Wir finden daher die Auszweigungen einer Sprossaxe nach rechts und links ziemlich gleichmässig vertheilt. Anders ist es bei *Mastigobryum*. Hier werden die Sprosse fast ausschliesslich nur in der anodischen Segmenthälfte angelegt. Unter der durch alle Beobachtungen gestützten Voraussetzung, dass die Segmentspirale an *demselben* Sprosse immer in derselben Richtung verläuft, die anodischen Hälften seitenständiger Segmente also immer an der *nämlichen* Seite desselben bauchständig erscheinen: an der rechten Seite bei linksläufiger, an der linken bei rechtsläufiger Spirale, werden in solchen Fällen sämmtliche Seitensprosse nach derselben Seite **) hin gerichtet erscheinen, und sie werden sämmt-

*) Den Spross in Rückenansicht, also in seiner natürlichen Lage betrachtet.

**) Da Sprosse nur in bauchständigen Hälften angelegt werden.

lich mit dem Muttersprosse homodrom sein müssen. Das Gesetz erstreckt sich natürlich auch auf ein weiter gegliedertes Sprosssystem, an dem also selbstverständlich sämmtliche Sprosse *denselben* Grundwendel der Blattstellung werden zeigen müssen. Dies ist denn nun auch in der That der Fall, und zahlreiche Beobachtungen haben mir gezeigt, dass man nur selten einmal in einem Systeme einen antidrom gebauten Spross auffindet.

Würde nun, wie bei den Formen mit gefiederter Verzweigung der Hauptspross in Bezug auf Stärke und Längenwachsthum gegenüber den Seitensprossen bevorzugt bleiben, so würde auch an ausgewachsenen Sprosssystemen die Art der Verzweigung leicht aus der Anlage der Glieder erschlossen werden können. Dies ist jedoch nicht der Fall, und zwar aus dem Grunde,



weil die Seitensprosse, die anfangs allerdings deutlich die seitliche Stellung am Hauptsprosse zeigen, gar bald durch rascheres Wachsthum den (relativen) Muttersprosse einholen, und mit diesem dann ziemlich gleich stark fortwachsen, so dass sich ein gabelig verzweigtes System herausbildet. (Man vergl. obenstehendes Schema.)

Ausser der eben beschriebenen Verzweigungsweise zeigten *Mastigobryum*, *Lepidozia*, wie auch viele Jungermania-Arten noch eine Sprossbildung aus der bauchständigen Segmentreihe mit *endogener* Anlage. Die Mittheilung der diesbezüglichen Verhältnisse soll den Gegenstand eines späteren Aufsatzes bilden.

Graz, im Mai 1871.

Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis.

Von

A. de Bary.

(Fortsetzung. Vrgl. oben Nr. 11.)

II.

Auch *die Entstehung der Wachsüberzüge* ist bis jetzt nur wenig beachtet und noch weniger untersucht worden. Die älteren Pflanzenphysiologen nennen sie eine Secretion oder Excretion, das oberflächliche Wachs ein Secret oder Excret, Absonderungs- oder Auswurfsstoff, Bezeichnungen, welche — abgesehen von ihrer zum Theil sehr verschiedenartigen *anderweiten* Anwendung — für den vorliegenden Fall nichts weiter bedeuten als Körper, welche aus dem pflanzlichen Organismus austreten, ausgeschieden werden. Ueber die physiologische und teleologische Bedeutung dieser Ausscheidung begegnen wir verschiedenen, hier nicht zu erörternden Meinungen. Ueber die anatomischen Veränderungen, deren Resultat das Vorhandensein des Secrets ist, sprechen sich die Meisten nicht bestimmt aus. De Candolle sagt*), die wachsartige Substanz trete aus der Oberfläche in flüssigem Zustande und gerinne an der Luft. Spätere deuten wenigstens an, dass sie die Sache in ähnlichem Sinne auffassen, indem sie (Treviranus Physiol. II. p. 45, Schleiden, Grundz. 3. Aufl. p. 192) von Ausschwitzung des Wachses reden. Auch Schacht's kurze Worte (Lehrb. d. Anat. etc. I, p. 416) dürften in diesem Sinne zu deuten sein. Wenn wir uns vergegenwärtigen, dass die Oberfläche, auf welcher die Ausscheidung stattfindet, aus Zellen mit fester Membran und der diese bedeckenden Cuticula besteht, und dann nach dem histologischen Sinne obiger Auffassungen fragen, so kann die Antwort nur die sein: Das Wachs tritt aus der unverändert bleibenden und weiter wachsenden Membran und Cuticula an die Oberfläche heraus. Woher und wie es in die Membran hineingekommen, ist dann eine weitere Frage, welche für sich zu erörtern ist und von den obigen Auffassungen zunächst nicht berührt wird.

Eine hiervon gänzlich verschiedene Ansicht sprechen gerade Diejenigen aus, welche die in Betracht kommenden histologischen Fragen schärfer

*) Physiol. végétale p. 229.

in's Auge gefasst haben: Wigand*), Karsten und Uloth. Ihnen ist das ausgeschiedene Wachs gleich anderen sogenannten Secreten das Product einer Veränderung der Cellulosemembranen und der Cuticula, auf welchen es auftritt. Eine bestimmte äussere Lage also der Cellulosemembran resp. Cuticula, ursprünglich von der typischen Structur und stofflichen Zusammensetzung dieser Theile, ändert zu irgend einer Zeit ihre stoffliche Beschaffenheit und wird hierdurch als Wachsschicht verschieden — abgeschieden — von den übrigen, die ursprüngliche Beschaffenheit beibehaltenden Theilen oder Schichten der Membran. Unwesentlich für den Kern der Anschauung ist, ob die stofflich veränderte Masse die ursprüngliche Structur behält, oder veränderte Structur annimmt (Metamorphose) oder structurlos, desorganisirt wird.

Für die Begründung der ersteren Ansicht liegen wohl keine, für die der letzteren nur wenige eigentliche Untersuchungen vor, welche an den Wachsüberzügen selbst angestellt sind. Vielmehr wurden auf diese vielfach die Resultate und Ansichten übertragen, welche für *andere* sogenannte Secrete durch directe Untersuchungen gewonnen worden waren. Es sind daher durch die Entwickelungsgeschichte beide entgegengesetzte Meinungen erst noch zu prüfen, von denen in Nachstehendem die erstere die Theorie derSecretion, die zweite die der Metakrasis (Ummischung, Aenderung der stofflichen Zusammensetzung) kurz genannt werden mögen.

Der Verfolgung der Entwickelungsgeschichte stellen sich anfangs mancherlei Schwierigkeiten entgegen. Bei dem Körner- und Stäbchenüberzug zunächst die Kleinheit seiner Formtheile und die schon hieraus resultirende Unsicherheit, bei nicht ganz günstigem Material ihre ersten Anfänge unzweifelhaft zu finden. Dann die leichte Zerstörbarkeit oder Verschiebbarkeit vieler Ueberzüge, die eine Erhaltung dieser auf dünnen Durchschnitten oft nicht möglich, jedenfalls unsicher macht. Ferner in vielen Fällen die zur Zeit des ersten Auftretens des Ueberzuges die Präparation in hohem Grade erschwerende Kleinheit der Oberhautzellen und — oft zugleich mit letzterer Störung — ihr Reichthum an körnigem Inhalt, dessen Beschaffenheit wiederum die Auffindung der ersten Wachsanfänge bis zur Unmöglichkeit unsicher macht.

Bei den meisten bereiften Früchten, welche ich untersuchte, sind solche Schwierigkeiten vorhanden. Viele andere mit Wachsüberzug versehene Organe besitzen diesen bereits stark entwickelt, sobald sie eben sichtbar oder genauerer histologischer Untersuchung zugänglich werden. So die Zweige und Blätter der glauken *Eucalypten*, *Acacia*-Arten, die Blätter der *Echeverien*, *Dianthus* und viele Andere. Solche Objecte sind als Ausgangspunkte für die Untersuchung jedenfalls nicht geeignet; es wird vielmehr nach anderen zu suchen sein, welche die von vornherein wünschenswerthen Eigenschaften in möglichst hohem Grade vereinigen: leichte Zugänglichkeit für die Präparation, Grosszelligkeit und Durchsichtigkeit der Epidermis zur Zeit des ersten Auftretens der Wachsabscheidung, deutliche Unterscheidbarkeit der Anfänge letzterer.

Die Gesammtheit dieser erwünschten Eigenschaften findet sich am besten vereinigt bei einer Anzahl Pflanzen mit Stäbchenüberzug. Eines der besten Objecte für die in Rede stehende Untersuchung liefert *Heliconia farinosa*. Die Lamina des jungen Blattes dieser Pflanze tritt, nahezu in ihrer vollen Grösse, aus der Scheide des nächstälteren hervor, gerollt um den einen Seitenrand (der hier kurz der innere heissen soll) und mit nach aussen gekehrter Unterfläche. Die Rollung ist eine sehr feste, das gerollte Blatt stellt einen schmalen Cylinder dar. Es entfaltet sich, wenn es eine Strecke weit in's Freie getreten ist, von oben nach unten fortschreitend und braucht bis zur völligen Entfaltung im Warmhaus ein paar, im Zimmer selbst 8 — 14 Tage. Das hervortretende gerollte Blatt ist, soweit es dem Lichte ausgesetzt, grasgrün, die durch die Rollung bedeckten Theile bleich gelbgrün, der Wachsüberzug nicht vorhanden. Er beginnt nun an dem äussern Seitenrande als zarter Duft sichtbar zu werden und dehnt sich von da auf die successive entrollten Streifen der Blattunterseite aus, sobald dieselben ergrünt sind. Man kann in Folge dieses langsamen Fortschreitens seine Entwickelung an einem und demselben Blatte durch alle Stadien verfolgen.

Die Epidermis der Blattunterfläche besteht, bevor eine Spur des Wachsüberzuges vorhanden (Fig. 3), aus Zellen von der oben beschriebenen Gestalt, nur durchschnittlich etwas kleiner als die des völlig entfalteten Blattes. Die grossen Porenzellen sind reich an Chlorophyll und Stärke. Die Epidermiszellen selbst sind farblos und in hohem Grade durchsichtig. Ihre Membran ist mässig verdickt, die Aussenwand wenig stärker als die innere und die seitlichen; sie zeigt auf

*) Bot. Zeitung 1850 p. 426. Pringsheim's Jahrb. III, 170, 174 ff.

Anwendung von Jod und Schwefelsäure die Reaction einer typischen, nicht cuticularisirten Cellulosehaut. Wie durch genannte Reagentien besonders deutlich hervortritt, werden sämmtliche Oberhautzellen aussen überzogen von einer dünnen homogenen, glashellen, völlig glatten Cuticula, die durch erwähnte Reagentien braungelb wird, überhaupt alle Eigenschaften der typischen Cuticula zarter krautartiger Theile zeigt.

Geht man nun an einem in Entfaltung begriffenen Blatte von dem so beschaffenen Theile successive nach dem früher aufgerollten und schon zart bereiften, so kommt man an eine Region der Epidermis, wo für das blosse Auge von Reif noch nichts zu bemerken, seine erste Anlegung aber mit dem Mikroskope zu erkennen ist (Fig. 4.). Auf der Aussenfläche der Zellen beginnen kleine Körperchen aufzutreten von der Breite der fertigen Stäbchen, aber viel kürzer, nur 1—2—3 mal so lang als breit. Sie stehen zuerst ganz vereinzelt in weiten Abständen ordnungslos je 2—4 auf einer Zelle; auf der einen mehr, auf der nächsten weniger oder keine. Je mehr man sich dem bereits deutlich weissen Theile der Oberfläche nähert, oder je mehr der untersuchte Streifen seine volle Ausbildung erreicht, desto mehr steigt die Zahl und Grösse der Stäbchen bis schliesslich die für das fertige Blatt beschriebenen Verhältnisse erreicht sind (Fig. 5, 2). Sobald die Länge der Stäbchen die Breite um das 3—4 fache übertrifft, beginnen sie eine Kreisbogenkrümmung zu zeigen, mit zur Blattfläche senkrechter oder paralleler oder verschiedentlich geneigter Krümmungsebene. In dem Maasse als sie länger werden, nehmen sie die oben beschriebenen Gestalten an.

Während dieser Veränderungen behält die Epidermis ihre oben beschriebene Structur, Durchsichtigkeit u. s. w. unverändert bei. Die Cuticula speciell bleibt jederzeit dieselbe, glatt, homogen, nirgends eine Spur des Ueberzugs, etwa Lücken oder Verdickungen zeigend, sobald derselbe aufgelöst ist. Die Stäbchen selbst lösen sich von dem ersten Augenblicke ihres Sichtbarwerdens an ebenso leicht und vollständig in heissem Alkohol, zeigen überhaupt ganz dasselbe Verhalten gegen Reagentien, wie im fertigen Zustande.

Bei *Strelitzia ovata* sind die Entfaltung des Blattes, die Structur seiner Epidermis und das successive mit der Entfaltung erfolgende Auftreten des Stäbchenüberzuges denen bei *Heliconia farinosa* so ähnlich, dass sie nach dem Gesagten grösstentheils keiner besondern Beschreibung bedürfen. Nur zwei Eigenthümlichkeiten sind hervorzuheben, Die Entstehung des conischen Ringes um die Spaltöffnung erfolgt derart, dass sich auf der Cuticula genau an der oben bezeichneten Insertionsstelle eine schmale Leiste erhebt, welche zu der definitiven Grösse und Form des Ringes heranwächst. Sie zeigt von Anfang an die beschriebene Streifung, ist zuerst häufig an verschiedenen Stellen ungleich hoch, also an dem freien Rande wellig gebuchtet, und von dem ersten Anfang ihres Erscheinens an in heissem Alkohol löslich, nach der Lösung die Cuticula rein zurücklassend. Die Cuticula selbst ist hier auf den 2 Nebenzellen der Spaltöffnung glatt, auf den übrigen Zellen fein punktirt. Die Bildung der Ringe um die Spaltöffnungen bezeichnet hier den Anfang des Wachsüberzuges überhaupt. Ohngefähr gleichzeitig mit ihr beginnt das Auftreten der convergirenden Stäbchen auf dem Zellgürtel rings um die Spaltöffnung, und während sich die erstangelegten Wachsgebilde successive vergrössern resp. vermehren, schreitet die Stäbchenbildung von den Spaltöffnungen aus auf die zwischen ihnen liegenden Epidermisstreifen fort (Fig. 13). Wenn der Ring und die ihn umgebenden Stäbchen schon über die halbe definitive Höhe erreicht haben, hat die Stäbchenbildung auf den Zellen mitten zwischen zwei Spaltöffnungen noch nicht begonnen.

An dem Stengel des Zuckerrohres beginnt — wenigstens bei den untersuchten Gewächshausexemplaren — die Bildung des Stäbchenüberzuges an dem Internodium sobald die dasselbe umschliessende Blattscheide sich etwas zu lockern und zu öffnen anfängt. Der Ueberzug erscheint zuerst ringsum dicht unter dem Knoten und dehnt sich von hier langsam nach unten aus. An einem gerade geeigneten Internodium kann man alle seine Entwickelungsstadien successive übereinander und das jüngste über noch stäbchenfreier Epidermis finden. Der erste Anfang der Stäbchen besteht in punktförmigen Körperchen, welche auf der bisher glatten Aussenseite der Cuticula erscheinen. Dieselben stehen von Anfang an so dicht bei einander, dass es zweifelhaft ist, ob zwischen den erstgebildeten später noch neue eingeschoben werden. Sie erscheinen zunächst auf den Kanten, welche die Aussenwand der Epidermiszellen mit den longitudinalen Seitenwänden macht, also in mässig breiten Längsstreifen, welche mit breiteren noch stäbchenfreien abwechseln. Erst später setzt sich ihre Bildung auf letztere, d. h. die ganzen

Epidermis-Aussenwände fort; die auf den Seitenkanten erstentstandenen behalten in ihrem Wachsthum vor den jüngeren längere Zeit einen Vorsprung. Das erste Auftreten an den Seitenkanten erfolgt übrigens nicht ganz continuirlich von oben nach unten, sondern beginnt in einer Querzone an einzelnen ordnungslos zerstreuten Punkten der bezeichneten Kanten, immer jedoch so, dass an einer Stelle eine ganze Gruppe dichtgedrängter Stäbchen gleichzeitig entsteht.

Von ihrem ersten Kenntlichwerden an sind die Stäbchen in heissem Alkohol leicht löslich. Sind sie durch dieses Lösungsmittel entfernt, so bleibt die Cuticula, welcher sie aufsassen, ohne eine Spur von ihnen als homogene structurlose Haut zurück, dieselben Eigenschaften und die gleichen allbekannten Cuticula-Reactionen zeigend wie vor dem Erscheinen der Stäbchen. Die Zellmembranen der Epidermis nehmen, wenigstens an den Kanten, nach Beginn der Stäbchenabsonderung noch erheblich an Dicke zu und cuticularisiren.

Bei *Sorghum*, *Eulalia*, *Erianthus Ravennae*, *Coix*, schreitet die Entwickelung des Wachsüberzuges auf Blattscheiden und Internodien ebenfalls von oben nach unten fort; bei den drei erstgenannten, zumal bei *Eulalia* findet sie schon statt während der betreffende Theil noch von der nächstunteren Blattscheide umhüllt ist, bei *Coix* beginnt sie kurz vor dem Heraustreten aus dieser Umhüllung. Die Entstehungsweise der Stäbchen und die Beschaffenheit der Cuticula sind so sehr mit denen von *Saccharum*, *Heliconia* u. s. w. übereinstimmend, dass eine ausführliche Beschreibung im Wesentlichen nur eine Wiederholung des oben Gesagten wäre.

Bemerkenswerth ist, dass bei allen genannten Gräsern, mit Ausnahme von *Saccharum*, sämmtliche Zellmembranen, auf denen das Wachs auftritt, und zwar schon bei Beginn seines Auftretens, vollständig verkieselt sind.

(*Fortsetzung folgt.*)

Litteratur.

Flora von Nord- und Mitteldeutschland, bearb. von **August Garcke.** 10te verbesserte Auflage. Berlin 1871. VIII u. 520 S. 8°.

Die Anzeige dieser neuen Auflage des bekannten und beliebten Buches kann mit denselben Worten geschehen, wie die der 9ten Auflage (Botan. Zeitung 1869, p. 503), denn auch in dieser ist gegen die vorige nicht viel geändert, da die allgemeine Einrichtung zweckmässiger Weise beibehalten wurde und in dem kurzen Zeitraum von zwei Jahren auf einem soviel durchforschten und durcharbeiteten Gebiete nicht eben viel Neues gefunden sein kann. Immerhin mag darauf aufmerksam gemacht werden, dass das Neue auch diesmal sorgfältig berücksichtigt und nachgetragen worden, die vorliegende Auflage also eine wirklich verbesserte ist. *dBy.*

Neue Litteratur.

K. Fr. Thedenius, Flora öfver Uplands och Södermanlands fanerogamer och bräkenartade växter. Stockholm 1871. 8°. 524 pag. 1 Thlr. 26 Sgr. (Phanerogamen und Farne; nach dem Linné'schen System geordnet.)

Fuckel, L., Symbolae mycologicae. Erster Nachtrag. (Jahrb. d. Nass. Vereins f. Naturkunde. Jahrg. XXV u. XXVI. S. 287. Wiesbaden 1871. 59 S. 8°.

Flora 1871. No. 14. Karsten, Methode der Luftanalyse bei pflanzenphysiologischen Untersuchungen.

Personal-Nachrichten.

Prof. **Teodoro Caruel** ist zum Nachfolger des wegen unheilbarer schwerer Krankheit auf eigenen Wunsch in Ruhestand versetzten Prof. **Pietro Savi** zu Pisa ernannt worden. Derselbe wird vom nächsten Jahre an die Redaction des Giornale botanico italiano übernehmen, da der bisherige Redacteur **O. Beccari** abermals eine grosse Reise nach dem indischen Archipel gegen Ende d. J. anzutreten gedenkt.

Nach einem Telegramm des deutschen General-Consulats in Alexandrien ist Dr. **G. Schweinfurth** auf der Rückreise in Chartum angelangt nnd am 7. August nach Cairo weiter gereist.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 35. 1. September 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.:** de Bary, Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis. — **Litt.:** Pfeiffer, Synonymia botanica. — **Anzeige.**

Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis.

Von

A. de Bary.

(*Fortsetzung.*)

Auch die Entwickelung der einfachen Körnerüberzüge lässt sich bei einiger Sorgfalt mit vollständiger Klarheit beobachten an Objecten, welche die oben bezeichneten günstigen Eigenschaften besitzen. Solche Objecte sind ganz besonders die schmalen, langen, am Grunde lange Zeit wachsenden Moncotyledonen-Blätter. Wenn der obere Theil dieser aus der umhüllenden Blattscheide hervorgetreten, völlig ergrünt und sein Gewebe fertig entwickelt ist, hat auch der Reif der Epidermis seine Vollendung erreicht. An den unteren, noch unausgebildeten Theilen des wachsenden Blattes lassen sich alle Stadien der Entwicklung des Körnchenüberzuges successive auffinden. Ich habe dieselben besonders bei *Galanthus nivalis* und *Tulipa silvestris* genauer untersucht und, mit Ausnahme der Gestalt der Wachstheilchen, alle hier in Betracht kommenden Erscheinungen mit den für *Heliconia* beschriebenen völlig übereinstimmend gefunden. Die Körnchen sind auf der Cuticula zuerst in geringer Zahl zerstreut; zwischen den ersten treten mehr und mehr neue auf. Dass diese Vermehrung oder Einschiebung andauern kann bis zur Bildung einer lückenlosen Körnerschicht wurde schon oben angedeutet — *Tulipa*, die Blätter des Weisskohls, der Stengel von *Erianthus Ravennae* sind sicher ermittelte Beispiele hierfür.

An der Frucht von *Benincasa cerifera* beginnt die Entwickelung des Wachsüberzuges erst gegen die Zeit der Reife, wenn die Frucht durchschnittlich die Gestalt und Grösse einer starken Gurke erreicht hat und die in der Jugend vorhandenen Haare zu vertrocknen und zu schwinden anfangen. Der Ueberzug erscheint zuerst an der Basis der Frucht, etwas später an der Spitze und breitet sich dann von diesen beiden Endpunkten her über die übrige Oberfläche aus. Es dauert lange — oft Wochen — bis er die Mitte erreicht hat, seine Entwickelung lässt sich daher Schritt für Schritt verfolgen. Auf der glatten Cuticula, welche die derben Aussenwände der Epidermiszellen überkleidet, erscheinen zuerst einzelne rundliche flache Körnchen oder Wärzchen, welche von Anfang an aus Wachs bestehen, also von der Cuticula verschieden sind. Ihre Zahl vermehrt sich und zwar treten neben den ersten neue auf, so dicht, dass sie sich zu einer continuirlichen, ziemlich homogenen Schicht vereinigen; an andern Stellen von ungleicher und unregelmässiger Gestalt und Grösse unterbleibt das Auftreten der Wachstheilchen. Es entsteht so die oben beschriebene, höchst unregelmässig durchbrochene dünne Wachsschicht oder Platte (Vgl. Fig. 15). Diese überzieht anfänglich die ganze Cuticula und auf den Netzstreifen über den Seitenwänden der Epidermiszellen hat es bei ihrer Bildung sein Bewenden. Zwischen diesen Netzstreifen aber

entsteht unter der durchbrochenen Schichte auf jeder Zelle das Stäbchenbündel. Seine Elemente erscheinen auf der einzelnen Zelle gleichzeitig oder wenigstens rasch nach einander senkrecht zur Oberfläche gestellt, mit ihren unteren Enden der unverändert bleibenden Cuticula aufsitzend, mit den oberen der durchbrochenen Platte fest angewachsen oder, richtiger wohl, continuirlich in dieselbe sich fortsetzend. Anfangs ganz kurze Körperchen strecken sich die Stäbchen rasch zu einer der Höhe der Epidermiszellen gleichen Länge und heben dabei das den Enden des Bündels aufsitzende Stück der Platte wie einen Deckel von seinem ursprünglichen Orte ab. Die Stäbchen sind, soweit ich entscheiden konnte, glatt bis sie etwa die Höhe der Epidermiszellen erreicht haben; erst dann treten an ihnen die knotigen Anschwellungen, an dem Bündel die Gitterung auf. Ich möchte jedoch diesen letzteren Satz nicht als ganz unzweifelhaft hinstellen, weil derselbe nur das Resultat der Vergleichung verschiedener Individuen sein kann und bei diesen auch in gleichem Entwicklungsstadium Ungleichheiten hinsichtlich der Gitterung vorkommen können.

Bis zu der Bildung der Stäbchen ist die Fruchtoberfläche glänzend grün, jene wird durch das Erscheinen des weissen Reifes angezeigt. In der Zone, wo dieser eben sichtbar zu werden beginnt, findet man die Stäbchenbündel nur auf einzelnen, ohne erkennbare Ordnung zwischen den andern zerstreuten Zellen (Fig. 15), nach und nach erscheinen dieselben auf den übrigen.

Es ist bekannt, dass der aus Körnchen bestehende Reif sich leicht abwischen lässt und dass er nach dem Abwischen von neuem erzeugt wird, vorausgesetzt, dass der Pflanzentheil ein bestimmtes Alter nicht überschritten hat.*) Dasselbe gilt für die Stäbchenüberzüge — wenigstens für *Coix*, *Heliconia*, *Benincasa*. Der regenerirte Ueberzug ist jedesmal schwächer als der intacte ursprüngliche bei voller Ausbildung; er hat im Uebrigen denselben Bau wie dieser, nur bei *Benincasa* fand ich die Stäbchen oft mit einander verklebt und daher wenig deutlich. Die Epidermiszellen und speciell die Cuticula behalten auch nach der Entfernung und während und nach der Erneuerung des Reifes ihre ursprüngliche Structur unverändert bei.

Nach diesen Thatsachen kann kein Zweifel sein, dass für die besprochenen Körner- und Stäbchenüberzüge die Antwort auf die oben gestellte Frage im Sinne der Secretionstheorie ausfällt. Die Wachselemente treten auf, vermehren sich und wachsen auf der unverändert bleibenden Membran und Cuticula, und da der Ueberzug nicht von aussen her auf die Pflanze kommen kann, treten sie aus der von der Cuticula bedeckten Epidermis heraus. Von einer Metakrase der äussern Epidermisschichten ist keine Andeutung vorhanden.

Auch bei denjenigen oben angeführten Beispielen von Körner- und Stäbchenüberzügen, wo ich die Entwickelung letzterer nicht untersucht habe, ist unter dem Ueberzuge immer die scharf abgesetzte, nach Auflösung des Wachses rein und glatt zurückbleibende Cuticula vorhanden, nicht nur bei den einfachen Körnerschichten und Stäbchen, sondern auch bei den gehäuften Ueberzügen von *Kleinia*, *Eucalyptus*, *Lonicera*, *Secale* u. a. m. Es ist daher das erhaltene Resultat auf die ganze Reihe der Körner- und Stäbchenüberzüge auszudehnen.

Die Objecte, auf welche sich die Ansicht von der Entstehung der Wachsüberzüge durch Metakrase gründet, gehören aber nicht zu den soeben besprochenen, sondern es sind Fälle von zusammenhängenden Wachsschichten. Es frägt sich daher, ob nicht, was ja leicht der Fall sein kann, der andern Structur dieser auch eine andere Entstehung als die oben beschriebene entspricht.

Bestimmte Thatsachen werden für die Theorie der Metakrase nur von Karsten und von Uloth angeführt. Die von Letzterem beigebrachten gehören, wie sich weiter unten zeigen wird, überhaupt nicht in die gegenwär-

---

*) Vgl. De Candolle, Physiol. p. 233. Treviranus, Physiol. II, p. 44. Die Fähigkeit, die abgewischte Wachsschicht zu erneuern, dauert bei den verschiedenen Theilen verschieden lange, bei manchen, z. B. den Blättern von ***Kleinia ficoides***, kaum über die Zeit ihrer vollständigen Entfaltung hinaus, bei anderen, zumal Früchten, weit länger. Dies erklärt die Differenzen in den Angaben von De Candolle und Treviranus. Die äusseren Vegetationsbedingungen mögen gleichfalls auf die Regeneration von Einfluss sein, worüber noch Untersuchungen anzustellen sind. Bekannt ist durch Treviranus und Unger die ausserordentlich lange dauernde Fähigkeit den entfernten Ueberzug zu erneuern für die Früchte von ***Benincasa***, welche, wenn gut gereift, Jahre lang frisch erhalten werden können. Eine im August 1868 gereifte hielt sich bei mir im Zimmer frei in einem offenen Glase stehend über 20 Monate vollkommen frisch, grün und saftig, und erneuerte den Ueberzug mehrmals, zuletzt noch im 19. Monate der Aufbewahrung.

tige Discussion, diese hat sich zunächst mit Karstens Angaben allein zu beschäftigen.

Karsten*) gründet seine Ansichten auf die Untersuchung der Wachsschichten von *Klopstockia* und von *Myrica*-Früchten. Was er von den ersteren in einer früheren Arbeit angiebt**), kann als Argument nicht herangezogen werden, denn nach seinen eigenen neueren Darstellungen ist jene Angabe unrichtig, nach welcher die Häute der Epidermiszellen so verändert werden, dass ihr Zellstoff vollkommen in einen wachsartigen Stoff umgeändert wird, und die ganze Schicht der Oberhautzellen schliesslich in Alkohol löslich ist. In einer neueren Arbeit (Poggendorffs Ann. l. c.) gibt Karsten an, dass die Internodien von *Klopstockia* in der Jugend von einer Epidermis und Cuticula des gewöhnlichen Typus bedeckt und ohne Wachsüberzug sind. Nach dem Abfall der bedeckenden Blätter treten Cuticularschichten, welche in Aether sich lösen, also die Wachsschicht auf. Die Epidermis und die Wachsschicht werden in ihrer gröbern Structur richtig beschrieben und gesagt, es sei ersichtlich, dass eine Umwandlung der Cellulose in Cuticularsubstanz und in die harzige Wachsschicht von aussen nach innen an jeder Zelle vor sich geht. Ob die Wachsschicht innen oder aussen wächst, ist für die gegenwärtige Frage ohne Bedeutung. Dass aber die Wachsschicht aus einer Umwandlung der Zellenmembran und Cuticula entstehe, ist nirgends ersichtlich, die erwirten Thatsachen sind vielmehr nur diese, dass die Wachsschicht zuerst fehlt, dann vorhanden ist, und dass sie eine Structur hat, welche der der Epidermis-Aussenwand ähnlich, jedoch nicht gleich ist.

An dem Material, welches mir von *Klopstockia* zu Gebote stand, konnte die Entwickelung nicht verfolgt werden. Die genauere Untersuchung der in ihren gröberen Gestaltungsverhältnissen oben geschilderten Epidermiszellen ergab, dass ihre Membranen geschichtet, ringsum vollständig cuticularisirt, aber nicht kieselhaltig sind. Nur in den Nebenzellen und Schliesszellen der Spaltöffnungen wird eine zarte innere Lamelle durch Chlorzinkjod blau; desgleichen die Wand zwischen Schliess- und Nebenzelle. Die übrigen Wände aller Zellen werden durch Chlorzinkjod tief braungelb; die schon vor Anwendung des Reagens, wie bei anderen derben Oberhäuten, scharf abgesetzten seitlichen Grenzlamellen der Zellwände schwächer als die übrige Masse. (Jod und Schwefelsäure färben manchmal die ganze Membran schmutzig-grünviolett oder weinroth.) Durch Erwärmen mit Kalilösung (10%) wird die Cuticularsubstanz ungemein leicht völlig zerstört, die Cellulosewände rein zurücklassend.

Die stark verdickten Aussenwände der Epidermiszellen sind an frischen, in Wasser liegenden Durchschnitten zart geschichtet und fein radial gestreift; ein breiterer, spaltenartiger Radialstreifen gewöhnlich beiderseits neben der Seitengrenze; ein zwischen Innen- und Aussenseite gelegener breiter Schichtencomplex schwächer lichtbrechend als die übrigen und durch viele rundliche hellere Räume von fein gekörneltem Aussehen. Die Grenzlamellen der Seitenflächen sind als scharf umschriebene schmale Streifen durch stärkere Lichtbrechung von der übrigen Membranmasse ausgezeichnet. Als äusserste Lamelle läuft über die Aussenseite sämmtlicher cuticularisirter Wände eine scharf abgesetzte continuirliche dünne Schichte, in jeder Hinsicht der typischen Cuticula derber Oberhäute gleich, durch vorsichtige Behandlung mit Kalilösung als zusammenhängende Haut von den darunter liegenden Zellmembranen trennbar, daher als Cuticula zu bezeichnen. Sie ist auf der Aussenfläche völlig glatt. Einzelne Male fand ich in ihr (auf senkrechten Durchschnitten) kleine Risschen, so selten jedoch, dass ihr Vorkommen keinenfalls von allgemeiner Bedeutung und ihre Entstehung durch die Präparation wahrscheinlich ist. (Vgl. Fig. 22, 23.)

An dem untersuchten Material, auch da, wo der Wachsüberzug der Epidermis noch ansitzt, ist diese Structur, insbesondere die scharf nach beiden Seiten hin abgesetzte Cuticula, welche ihrerseits in kochendem Alkohol keine Veränderung zeigt, überall vorhanden. Der Wachsüberzug sitzt der Cuticula aussen auf. Eine Andeutung von Metakrase ist nirgends zu bemerken, es sei denn, dass man sich bestechen und zu einem begründungslosen Schlusse verleiten lässt dadurch, dass der Wachsüberzug eine Structur besitzt, welche an die der Oberhautaussenwände erinnert. In den beobachteten Thatsachen ist demnach kein Grund enthalten eine Entstehung der Wachskruste durch successive Metakrase der Cuticula und Cuticularschichten anzunehmen; es findet diese Annahme im Gegentheil in dem Vorhandensein der scharf abgesetzten Cuticula eine Schwierigkeit, welche nur durch die weitere, jeden Haltes entbehrende

*) Bot. Zeitung 1857, p. 313.

**) Vegetationsorg. d. Palmen p. 39.

Annahme beseitigt werden könnte, dass die Cuticula successive in Wachs verwandelt und immer wieder erneuert wird. Was von Thatsachen vorliegt, stimmt mit Ausnahme der Form und Structur des Ueberzugs mit den bei den Epidermen mit Stäbchen- und Körnerreif beobachteten überein, es wird daher auch dieselbe Entstehung und dasselbe Wachsthum durch Secretion wie bei diesen anzunehmen sein, so lange nicht an der lebenden Pflanze schlagende Gründe dagegen nachgewiesen sind.

Bei der formellen Aehnlichkeit welche der Ueberzug und die Epidermis der Internodien von *Chamaedorea Schiedeana* mit den gleichnamigen Theilen von *Klopstockia* haben, war zu erwarten, dass die zu Gebote stehenden lebenden Exemplare jener Palme eine Ergänzung der Lücken in der Entwickelungsgeschichte des in Rede stehenden Ueberzuges möglich machen würden. Die erwachsene Epidermis, von deren Zellenform oben schon die Rede war, ist auf ihren zart und gleichförmig geschichteten Aussenwänden allzeit von einer nach innen und aussen glatt und scharf abgesetzten Cuticula bekleidet. Aussen liegt auf dieser die Glasurschichte. An dem auf die Entwickelung untersuchten lebenden Stamme zeigten alle von Blattscheiden nicht mehr umschlossenen Internodien dieses Verhalten in gleicher Weise. An dem untersten der noch in saftiger Blattscheide steckenden Internodien — es möge der Kürze halber das erste heissen — waren Ueberzug und Aussenwände etwas weniger dick als an den alten, sonst aber alles wie bei diesen. Das (aufwärts von 1 gezählt) dritte Internodium hat Epidermis und Cuticula sowie das erste ausgebildet, die Cuticula, ihrerseits nicht im Geringsten von der fertiger Internodien verschieden, bildet die Oberfläche der Epidermis. An dem zwischen beiden letztgenannten stehenden Internodium, dem zweiten, ist Epidermis und Cuticula wie bei jenem beschaffen. Aber auf letzterer liegt, gleichförmig über die ganze Fläche ausgebreitet, der Ueberzug in Form einer glashellen Haut, spröde, beim Abnehmen von Schnitten leicht rissig werdend, völlig homogen, durch Chlorzinkjod kaum merkbar gefärbt, in kaltem Alkohol nicht, in kochendem fast ohne Rückstand löslich und nach der Lösung die Cuticula glatt und sauber zurücklassend (Fig. 28).

Hiermit in Uebereinstimmung stehen die hier in Betracht kommenden Entwickelungserscheinungen bei *Kerria japonica*. Auf den jungen, in Streckung begriffenen Internodien dieses Strauches fehlt die oben beschriebene Glasur. Die Oberfläche der Epidermis wird von der glatten Cuticula gebildet und diese hat sammt den darunter liegenden Cuticularschichten denselben Bau, letztere allerdings noch geringere Mächtigkeit wie im völlig erwachsenen Zustande. An etwas älteren, eben die Streckung beendenden, aber noch weichen Internodien tritt die glasige Schicht auf in Form eines zunächst zarten, der Cuticula höchstens gleichdicken spröden Häutchens, welches nun in dem Maasse an Dicke zunimmt als das Internodium erstarkt. Die Cuticula selbst findet sich in allen Stadien unverändert.

Was die Früchte von *Myrica* betrifft, so sagt Karsten, ähnlich wie an dem Stamme der Palmen ändern sich an ihnen die Cuticula und die Membran der Oberhautzellen in Wachs um. Dies ist wörtlich richtig, indem in keinem von beiden Fällen das Wachs ein Product der Metakrase genannter Membranen ist. Nach den Untersuchungen, welche ich bei *M. cerifera* L. und *M. serrata* Lam. anstellen konnte, beginnt die Wachsabsonderung an der erwachsenen aber noch grünen Frucht. Auf der Oberhaut erscheint eine zusammenhängende, den oben beschriebenen Bau zeigende abhebbare, zunächst noch dünne Wachsschicht. Von der ersten Entstehung dieser blieb mir zweifelhaft, ob von Anfang an eine continuirliche Kruste auftritt, oder ob zuerst einzelne Nädelchen auf der Oberfläche erscheinen, die dann immer zahlreicher und dichter gestellt, schliesslich zur continuirlichen Schichte sich vereinigen. Bei der Unebenheit der Oberfläche und der ziemlich geringen Grösse der Epidermiszellen ist es nicht ganz leicht, darüber vollkommene Klarheit zu erlangen. Wie dem aber auch sei, die Wachsschicht ist immer scharf abgesetzt von der Cuticula, welche ihrerseits die mässig starken, zur Zeit der Fruchtreife bis auf eine zarte innerste Schicht vollständig cuticularisirten Zellwände der Epidermis bekleidet. Beide, Cuticula und Epidermiszellen sind in bezeichneter Beschaffenheit an der reifen Frucht unter der Wachsschicht unverändert vorhanden und nicht selber in Wachs verwandelt. Bei der grossen Uebereinstimmung, welche die verschiedenen Arten der Gattung — *M. cerifera* L., *M. serrata* Lam., *M. cordifolia*, *M. Xalapensis* H. B. K. im Bau der Frucht und des Wachsüberzuges besitzen, wird die *M. caracasana*, welche Karsten untersuchte, schwerlich ein besonderes Verhalten zeigen.

Alle diese Thatsachen liefern den directen Nachweis für die Entstehung und das Wachsen der

in Rede stehenden Ueberzüge auf der unverändert bleibenden Cuticula, aus welcher sie heraustreten, secernirt werden. Die übrigen oben angeführten Beispiele für gleichförmig über die Epidermisfläche ausgebreitete Wachslagen sind meist wegen zu geringer Mächtigkeit letzterer für eingehende Entwickelungsbeobachtung wenig geeignet. Doch fand sich auch bei ihnen (*Sempervivum*, *Euphorbia*, *Panicum turgidum*) immer eine glatte, scharf abgesetzte Cuticula unter dem Ueberzug, und es ist nirgends ein Grund vorhanden, für letztere eine andere Entstehung als die oben nachgewiesene zu vermuthen.

Im Anschlusse an die homogenen Ueberzüge ist noch ein besonders instructives Object zu erwähnen, welches sich seiner Entwickelung nach besser hier als bei den Stäbchenformen einreiht, nämlich der weisse Ueberzug der Blätter von *Cotyledon orbiculata*. Wie oben beschrieben wurde, besteht derselbe aus einer dünnen glasigen Wachshaut, von deren Aussenfläche sich zahlreiche aufrechte Stäbchen als Fortsätze erheben. Es sei zum voraus gleich erwähnt, dass auch hier dieser Ueberzug stets einer glatten zarten typischen Cuticula aufliegt.

Die unter der offenen Terminalknospe der Sprosse in Rede stehender Pflanze hervortretenden jungen Blätter sind hellgrün, beiderseits glatt und glänzend, bis sie etwa 1—2 Cm. Länge (bei wenig geringerer Breite) erreicht haben. Von diesem Stadium an beginnt die weisse Bereifung beiderseits an der äussersten Spitze aufzutreten und von hier aus langsam nach der Basis hin sich auszudehnen.

An jungen Blättern, welche obige Grösse noch nicht erreicht und an ihrer Spitzenregion die ersten fertigen Spaltöffnungen haben, ist über der Cuticula noch keine Spur von Wachsschicht. Diese erscheint ziemlich gleichzeitig mit der Ausbildung der Stomata, in Form eines der Cuticula fest aufliegenden spröden dünnen Häutchens, welches an den im Wasser befindlichen Präparaten immer durch zahlreiche Risse in eckige ungleiche Stücke getheilt ist und in Alkohol erwärmt sich vollständig löst. Dieses Wachshäutchen bedeckt die Cuticula des noch glänzend grünen Theiles der Blätter, an deren Spitze die weisse Bereifung eben beginnt. Gegen die bereifte Spitze hin erheben sich von dem Wachshäutchen als warzenförmige Excrescenzen auf seiner Aussenfläche die Anfänge der Stäbchen, erst wie runde Körnchen aussehend, allmählich sich senkrecht zur Blattfläche verlängernd, erst wenige auf jedem Bruchstück des Häutchens, nach und nach immer zahlreichere zwischen den erstvorhandenen erscheinend. Es tritt hier sonach auf der Cuticula zuerst die homogene Wachsschicht auf und diese zeigt dann an vielen, aber nicht allen Punkten ihrer *Aussenfläche*, also der von der Cuticula abgekehrten Seite, ein lebhaftes centrifugales Wachsthum, dessen Resultat die Stäbchen-Fortsätze sind; Erscheinungen, welche aus einer Metakrase der Cuticula wiederum nicht anders als durch die künstlichsten und in keiner Weise angezeigten Hülfshypothesen erklärt werden könnten.

Nachdem die vorstehenden Untersuchungen gezeigt haben, dass das Wachs auf der bleibenden Cuticula-Oberfläche austritt und nicht die stofflich umgewandelte Cuticularregion selber ist, so entsteht nun die weitere Frage, woher kommt das ausgeschiedene Wachs, wie gelangt es in die ausscheidende Oberfläche und aus dieser heraus. Die Beantwortung dieser Frage bietet wiederum zwei Gesichtspunkte dar, den anatomischen oder histologischen und den chemischen, von denen hier zuvörderst ganz allein der erstere festgehalten werden soll. Es fragt sich also zunächst, ist das Wachs anatomisch irgend wie und wo nachzuweisen an Orten, von welchen aus es an den Ort seiner Ausscheidung gelangen könnte.

Zur Untersuchung werden auch hier zunächst diejenigen Objecte heranzuziehen sein, welche oben als besonders geeignete namhaft gemacht wurden. Die wachsabscheidenden Epidermiszellen von *Heliconia farinosa* sind, wie oben schon erwähnt, sowohl vor und während als auch nach der Wachsabscheidung durch ihre hohe Durchsichtigkeit ausgezeichnet. Ihr Innenraum ist erfüllt von klarer, farbloser wässeriger Flüssigkeit. Der sehr zarte Protoplasmabeleg, welcher die Wand innen auskleidet, ist so dünn homogen und durchscheinend, dass er ohne vorherige Jodfärbung kaum erkannt wird. In ihm liegt ein relativ kleiner, ebenfalls sehr durchsichtiger Zellkern. Sowohl an den frisch in Wasser gebrachten als an den mit Alkohol oder Jodlösung behandelten Präparaten sind meistens ausser den erwähnten keinerlei Inhaltsbestandtheile sichtbar. Nur zuweilen findet man, in dem Zellsafte suspendirt, kurze Stäbchen von kaum messbarer Breite, welche zu je 1 bis wenigen in einer Zelle vorkommen und oft oscillirende Bewegung zeigen. Sie bleiben in Alkohol jeden Wärmegrades ungelöst und unverändert und sind, ihrem Verhalten zu Säuren

nach, für winzige Krystalle von oxalsaurem Kalke zu halten. Durch die Glühprobe hierüber absolute Gewissheit zu erhalten, war bei ihrer Kleinheit und Seltenheit unausführbar. Ueber die Membran und Cuticula ist dem oben gesagten zunächst nichts hinzuzufügen. Unter der Epidermis liegt eine Schicht grosser, ebenfalls wasserheller chlorophyllfreier Parenchymzellen, auf welche dann nach innen die chlorophyllführenden Parenchymlagen folgen. Von Wachs, welches doch, wenn in grösserer Menge vorhanden, in irgend einer ungelösten Form niedergeschlagen sein müsste, ist nirgends eine Spur sichtbar.

Für *Strelitzia*, *Galanthus*, *Tulipa*, *Cotyledon orbiculata*, deren Epidermiszellen zur Zeit der Wachsbildung gleichfalls hinreichend durchsichtig sind, um ohne Verletzung genau untersucht werden zu können, liefert die mikroskopische Untersuchung für unsere Frage dasselbe Resultat wie für *Heliconia*. Die Oberhautzellen der Frucht von *Myrica cerifera* sind, während die Wachsabscheidung vor sich geht, reich an Chlorophyllkörnern, im übrigen von durchaus wasserhellem Zellsafte angefüllt. Auch bei *Saccharum officinarum* und *Chamaedorea Schiedeana* sind die Epidermiszellen durchsichtig, von feinkörnigem Protoplasma ausgekleidet. Nach der Kochung mit Alkohol war keine Veränderung der körnigen Inhaltsbestandtheile sichtbar. Die Wachs absondernden kurzen Epidermiszellen von *Coix* und *Sorghum* sind allerdings von den stäbchenfreien langen, welche fast ganz wasserhell erscheinen, durch ziemlich dicht-feinkörnigen Inhalt ausgezeichnet, welcher in Jod eine gelbe Farbe annimmt. Aber auch hier liess sich keine Veränderung der Körnchenmenge constatiren, nachdem die Präparate in Alkohol ausgekocht waren. Wesentlich dasselbe gilt von den ziemlich protoplasmareichen Epidermiszellen der Wachsgurke. Auch der körnige durch Jod gelb werdende Inhalt, welcher sich in den getrockneten Epidermiszellen von *Klopstockia* findet, gab an kochenden Alkohol keine nachweisbare Menge von Substanz in Lösung ab. Es lässt sich demnach in keinem der Untersnchung zugänglichen Falle das Auftreten von Wachs in dem von der Membran umschlossenen Raume nachweisen, an den besonders zur Untersuchung geeigneten Objecten vielmehr mit der grössten Bestimmtheit erkennen, dass jenes in dem Zellsafte durchaus nicht enthalten ist und in dem Protoplasma entweder auch nicht oder nur in einer mit den dermaligen Hülfsmitteln nicht mehr erkennbaren feinen Vertheilung. Die Vorstellung, welche man mit dem Worte Secretion wohl zu verbinden liebte, ist daher hier nicht zulässig, dass das im „Zellinhalt“ vorgebildete Secret durch die Membran nach aussen dringe oder filtrire, etwa wie eine Kochsalzlösung durch eine Thierblase.

Nach diesen negativen Resultaten fragt es sich weiter, ob nicht bei den Wachs abscheidenden Epidermen diese Substanz wenigstens in geringer Menge in den Wandungen der Epidermis nachweisbar sei. Die Beantwortung stösst anfangs auf beträchtliche technische Schwierigkeiten. Die erste dieser, nämlich die, eingelagerte kleine Wachstheilchen von ausgeschiedenen und bei der Präparation aufs ihrer normalen Lage verschobenen zu unterscheiden, lässt sich durch Auswahl geeigneter Objecte und Sorgfalt in der Präparation und Untersuchung allerdings heben. Minder einfach sieht es mit der zweiten aus. Es geht aus den oben gegebenen Beschreibungen hervor, dass die Wände der wachsausscheidenden Epidermis in ihrem Bau durchaus keine wesentlichen Unterschiede von denen anderer Epidermen, beziehungsweise von anderen Zellmembranen darbieten. Hiermit ist gesagt, dass mikroskopisch ohne weiteres sichtbare, wenn auch noch so kleine Wachsmassen den Membranen nicht eingelagert sind, denn solche würden ja eine auszeichnende Structureigenthümlichkeit bilden. Es kann sich daher nur um Einlagerungen von einzeln nicht unterscheidbaren Wachstheilchen zwischen die Molekel der Zellwand handeln und die Nachweisung jener lediglich von chemischen Reagentien erwartet werden. Ein Reagens aber, durch welches die wachsartigen Körper etwa mittelst einer characteristischen Färbung kenntlich gemacht würden, kennt man zur Zeit nicht; von den zu untersuchenden Membranen dagegen wissen wir, wie oben angegeben wurde, dass sie die gewöhnlichen Reactionen der Cellulose- beziehungsweise Cuticularmembranen zeigen. Man ist daher darauf angewiesen, zwei Eigenschaften des Wachses zu seiner Nachweisung zu benutzen, die Leichtschmelzbarkeit und die im Vorstehenden vielfach besprochene Löslichkeit; und in der That gelingt es, diese zur Erlangung positiver Resultate zu verwerthen. In welcher Weise, das wird am besten an den nachstehenden Beispielen gezeigt werden. Der Besprechung dieser sei nur noch die Bemerkung vorausgeschickt, dass die Schmelzungs- und Lösungsversuche an

den mikroskopischen Präparaten nicht in Bausch und Bogen gemacht werden dürfen, sondern jeweils an einer ganz bestimmten einzelnen Zelle oder Zellgruppe durchgeführt werden müssen. Eine solche Einzelstelle ist genauestens zu untersuchen vor- und nachdem sie den Einwirkungen höherer Temperatur und der Lösungsmittel unterworfen wurde. Um den Erfolg der jeweiligen Behandlung mit voller Sicherheit zu beobachten, ist es ferner nothwendig, dass das Object während der ganzen Untersuchung möglichst ruhig auf dem Objectträger unter dem Deckglase liegen bleibt. Dieses kann man bei Temperaturerhöhungen durch Anwendung des heizbaren Objecttisches erreichen, doch hat diese ihre grossen Unbequemlichkeiten, wenn es sich um hohe Temperaturen von gegen 100° handelt. Weit einfacher und leichter erwärmt man die Präparate auf dem Objectträger, indem man diesen auf einem feinen Drahtnetze über die Lampe bringt. Bei einiger Sorgfalt kann man auf diese Weise, ohne Verschiebung des Präparats, die Objecte bis gegen den Siedepunkt der jedesmaligen Flüssigkeit erwärmen mit derselben Sicherheit wie Wasser im Reagenzrohre. Nach der durch diese Betrachtungen angedeuteten Methode sind die nachstehenden Untersuchungen gemacht.

Zunächst wurden dünne senkrechte Schnitte durch dickwandige Epidermiszellen untersucht. Es war von ihnen am ersten ein klares Resultat zu erwarten, weil auf den breiten Schnittflächen der Zellwände sowohl die Veränderungen dieser als auch etwa von aussen her kommende fremde Körper mit grösstmöglicher Sicherheit unterschieden werden können.

Erwärmt man solche Durchschnitte der oben beschriebenen Epidermis von *Klopstockia* in Wasser bis gegen 100°, so treten grosse durchsichtige Tropfen einer geschmolzenen farblosen Substanz aus der Schnittfläche der dicken Aussenwand und der Seitenwände; an letzteren, wenn die Tropfen kleiner und nicht zusammengeflossen sind, deutlich längs der durch die Grenzlamelle bezeichneten Mittellinie. Ob auch auf der Aussenfläche der Cuticula solche Tropfen austreten, blieb ungewiss, weil jene nie mit absoluter Sicherheit frei war von aussen anhaftenden, bei der angewendeten Temperatur ebenfalls schmelzenden Wachstheilchen.

(*Fortsetzung folgt.*)

Litteratur.

Synonymia botanica locupletissima generum, sectionum vel subgenerum ad finem anni 1858 promulgatorum. In forma conspectus systematici totius regni vegetabilis schemati Endlicheriano adaptati. Auctore **Dr. Ludovico Pfeiffer**, Casselano. Auch u. d. T.: — Vollständige Synonymik der bis zum Ende des Jahres 1858 publicirten botanischen Gattungen, Untergattungen und Abtheilungen. Zugleich systematische Uebersicht des ganzen Gewächsreiches mit den neueren Bereicherungen und Berichtigungen nach Endlicher's Schema zusammengestellt von Dr. Ludwig Pfeiffer in Kassel. Kassel, Verlag von Theodor Fischer. 1870.

Es war für den beschreibenden Botaniker gewiss eine sehr erfreuliche Nachricht, als vor einigen Jahren bekannt wurde, dass der Verf. oben genannter Schrift mit der Bearbeitung eines neuen botanischen Nomenklators beschäftigt sei. Die Brauchbarkeit des Steudel'schen Werkes liess es um so schmerzlicher empfinden, dass bereits seit drei Jahrzehnten keine ähnliche Arbeit unternommen war; um so verdienstlicher war es, dass ein Mann von den Kenntnissen und Leistungen Pfeiffer's sich dieser immerhin trockenen und ermüdenden Arbeit unterzog. Das vorliegende Buch, dessen Plan und Inhalt aus dem Titel hinreichend erhellt, ist gewissermaassen ein Vorläufer des übrigens auch bereits druckfertigen vollständigen Nomenklators. Es stellt eine erneuerte Bearbeitung von Endlicher's Enchiridion, mit Weglassung der Familiencharaktere, sowie der sonstigen geographischen, polytechnischen etc. Bemerkungen dar.

Aus der deutsch und lateinisch geschriebenen Vorrede heben wir folgende Punkte als erwähnenswerth hervor.

Verf. hat sämmtliche verschiedene Schreibweisen eines Namens stets mit sorgfältiger Ermittelung des Urhebers als eigene Synonyma aufgeführt; unserer Ansicht ist er hierin etwas zu weit gegangen, da zahllose unabsichtliche Schreib- und Druckfehler kaum verdienten, auf diese Weise verewigt zu werden.

Dagegen hat Verf. mit vollem Rechte darauf verzichtet, statt von ihm aufgefundener doppelt oder noch öfter angewandter Namen more Steudeliano et Walpersiano neue zu bilden; ausser dem

von ihm angeführten Grunde, dass diese Berichtigungen vielleicht schon nach 1858 angeführt sein könnten, scheint dem Ref. der Umstand besonders für diese Enthaltsamkeit bestimmend, dass ohne eingehende Studien in der Regel nicht zu beurtheilen ist, ob nicht einer der Namen oder beide schon an sich überflüssig sind.

Ebenso verdient es alle Anerkennung, dass Verf. die Schriften einiger älterer Autoren, wie Micheli, Haller, Gleditsch, Hill etc. eingehend studirt und manche ihrer Namen viel jüngeren gegenüber wieder zu Ehren gebracht hat.

Es ist nicht in Abrede zu stellen, dass Verf. seinem Vorbilde Endlicher mit grösstem Eifer und eingehendem Fleisse nachgestrebt hat; dass er dasselbe in Beherrschung des Gegenstandes und der Litteratur nicht erreicht hat, wird ihm wohl Niemand zum Vorwurf machen, der in seiner Arbeit eine äusserst fleissige, für die meisten Zwecke hinreichend vollständige Zusammenstellung der neueren Veröffentlichungen mit Freude begrüsst. Zum Belege dieses Urtheils wollen wir die uns speciell bekannte Familie der *Najadaceae* (Endl.) durchgehen, von deren Bearbeitung wohl nicht anzunehmen ist, dass sie sich von der anderer Gruppen erheblich unterscheide.

Bei *Cymodocea*, sowie bei *Zostera* wird als Synonym *Phucagrostis* Caul. pt. angeführt. Es ist aus der Cavolini'schen Schrift hinreichend zu ersehen, dass der treffliche Verfasser beide Gattungen sehr wohl unterschied, aber mit absichtlicher Verletzung der Linné'schen Regeln die erstere *Phucagrostis major*, die letztere *Ph. minor* nannte. Vgl. auch die Bemerkungen des Ref. in Linnaea N. F. I. S. 181.

Weshalb der Name *Graumüllera* Rchb. (1828) vor *Amphibolis* Agardh (1823) den Vorrang erhalten, ist Ref. nicht klar. Dass Agardh seine Gattung als zweifelhafte Alge beschrieb, kann doch kein Grund sein; ebensowenig, dass unter *Phyllerpa* Kuetz. als Synonym *Amphibolis* Suhr angeführt wird, da v. Suhr in Flora 1834 S. 737 eine Art der Agardh'schen Gattung zu beschreiben glaubte.

Unter oder neben *Potamogeton* fehlen die von J. Gay in den Comptes rend. de l'acad. des sciences de Paris 1854 aufgestellten Gattungen *Spirillus* und *Groenlandia*. *Diplandra Potamogeton* Bertero ist bereits von Planchon in Ann. and Mag. of Nat. hist. 1848 (vgl. Caspary in Monatsber. der Berliner Akademie Jan. 1857) als eine Art von *Elodea* Mich. u. Rich. (*Anacharis* Planch.) nachgewiesen worden.

Ferner wäre hier die nach der ersten Erwähnung in den Abhandlungen der Berliner Akademie 1832, I., S. 429 von Ruprecht in den Mém. de l'Acad. de St. Pétersb. VI. sér. IX. II. Bot. besprochene Gattung *Schizotheca* Ehrb., allenfalls als gen. indescriptum et dubium aufzuführen gewesen.

Neben dieser Nichtbeachtung der Schriften dreier der angesehensten Akademieen ist für den Benutzer des Werkes besonders der Schlusstermin 1858 zu beklagen, da das Werk beim Erscheinen somit schon 12 Jahre hinter der Gegenwart zurückgeblieben war. Dieser Uebelstand wird sich bei dem Nomenklator, dessen Erscheinen wir mit Spannung entgegen sehen, wohl kaum beseitigen lassen, obwohl Verf. bei günstiger Aufnahme ein Supplement in Aussicht stellt.

Wohl aber erlauben wir uns, für die grössere Arbeit einen Wunsch auszusprechen, dessen Erfüllung möglicher Weise in den Kräften des Verf. steht; wir meinen einen wenn auch noch so abgekürzten Hinweis auf die Quelle, aus welcher Verf. den Namen geschöpft hat. Bei verbreiteten Werken, wie DeCandolle's Prodr., Kunth's Enumeratio etc., würde ja ein oder einige Buchstaben genügen, auch bei selteneren Schriften wären immerhin Abkürzungen anwendbar, so dass der Umfang des Buches nicht allzu sehr gesteigert würde, während die Brauchbarkeit unendlich gewinnen würde. Welcher Monograph ist nicht schon durch Namen Steudel's, welche geradezu als introuvables bezeichnet werden können, resp. sich oft als obscure Garten- oder Herbariennamen, manchmal als Missverständnisse und Abschreibefehler herausstellten, zur Verzweiflung gebracht worden?

Die Ausstattung ist hübsch, der Preis (3 Thaler) mässig und der Druck so correct, als man bei einem so schwierigen Satz nur erwarten kann.

Dr. *P. Ascherson.*

Anzeige.

Im Selbstverlag des Herausgebers ist erschienen:

L. Rabenhorst, Diatomaceae (exsiccatae) **totius terrarum orbis.** Centuria I. Preis 10 Thaler.

In dieser ersten Centurie sind ausser Europa die Antillen, Chiloe, Cap Horn, Indien und Persien vertreten.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 36. 8. September 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: de Bary, Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis. — **Litt.**: Godman, Natural History of the Azores. — **Neue Litt.** — **Pers.-Nachr.**: Ramon de la Sagra †.

Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis.

Von

A. de Bary.

(*Fortsetzung.*)

Das gleiche Resultat in besonders schöner Form erhält man bei der Epidermis erwachsener Internodien von *Chamaedorea Schiedeana* (Fig. 27, a). Die Schnittfläche der Aussenwand bedeckt sich ziemlich dicht mit runden Tropfen; auf den Seitenwänden und selbst den Innenwänden treten diese, in reihenweiser Anordnung, genau längs der Grenzlamellen hervor. Das Nämliche beobachtet man auf den Durchschnitten durch die Epidermis der *Benincasa*-Frucht, wenn die Wachsabscheidung auf der Oberfläche eben begonnen hat. Die Tröpfchen sind hier, der viel geringeren Mächtigkeit der Membranen entsprechend weit kleiner und weniger zahlreich als bei den genannten Palmen.

In kaltem Alkohol bleiben die ausgeschmolzenen Tropfen in den drei genannten Fällen unverändert. Erwärmt man sie in Alkohol bis gegen den Siedepunkt dieses, so lösen sie sich vollständig. Sie sind demnach Wachs in dem Eingangs bezeichneten Sinne.

Bei *Chamaedorea* und *Benincasa* konnte ich eine Abnahme der Wanddicke nach der Auskochung mit Alkohol nicht, wenigstens nicht mit Sicherheit nachweisen. Bei *Klopstockia* findet eine solche in der Aussenwand statt; betrug die Dicke dieser in kaltem Alkohol (ohne vorherige Erwärmung in Wasser) 9 Theilstriche des Ocularmikrometers, so war sie nach Erwärmung bis zum Sieden auf 8 bis 7 Theilstriche vermindert; bei nachheriger andauernder Einwirkung von Wasser trat keine Wiederzunahme der Dicke ein, vielmehr meist eine deutliche weitere Abnahme, welche bis zu einem Mikrometertheile betragen konnte. Verhältniss z. B. 9 : 8 : 7 oder 9 : 7 : 6. Beim Ausschmelzen in Wasser ohne Mitwirkung von Alkohol tritt ebenfalls eine Dickenabnahme der Aussenwand im Verhältniss von 10 : 9 oder 9 : 8 ein. Eine Veränderung der Membranstructur ist bei diesen Erscheinungen nicht wahrnehmbar. Insbesondere bleibt in der Aussenwand von *Klopstockia* die fein granulirte Lage erhalten; die grossen spaltenähnlichen hellen Radialstreifen treten deutlicher hervor. Die Cellulose- und Cuticularreactionen der Membranen bleiben die gleichen, nach wie vor der Ausschmelzung und Alkoholextraction.

Es wurde bei der Untersuchung genau darauf geachtet, ob bei dem Erwärmen in Wasser auch aus den Membranen der subepidermalen Gewebe Wachströpfchen austreten; in keinem Falle aber hier eine Spur von letzteren beobachtet.

Unter den dünnwandigen wachsabscheidenden Oberhäuten ist es schwer, passende Objecte für die in Rede stehende Untersuchung zu finden, weil die in Betracht kommenden Or-

gane vor Beginn der Abscheidung meist zu zart sind, nachher aber Fragmente bereits ausgeschiedenen Wachses kaum fern gehalten und kaum sicher von etwa ausgeschmolzenen unterschieden werden können. Doch liefert auch hier *Heliconia farinosa* ein sehr brauchbares Material. An dem eben hervorgetretenen noch gerollten Blatte, bei dem am äussersten Aussenrande das Auftreten der Stäbchen eben beginnt, ist am Innenrande noch keine Spur von Wachs durch die Schmelzung nachweisbar. Geht man gegen den Aussenrand hin, so trifft man auf einen Streifen, in welchem noch keine Spur beginnender Abscheidung auf der Oberfläche, aber bereits vorhandenes Wachs durch Ausschmelzung nachweisbar ist. Die durch Flächenschnitt von der Blattunterseite abgenommene flach ausgebreitete Oberhaut ist, in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, völlig durchsichtig, glashell, glatt. Erwärmt man sie bis gegen 100°, so treten auf der Aussenseite der Cuticula runde kleine, stark lichtbrechende Tröpfchen aus, verschieden zahlreich auf verschiedenen Zellen, ordnungslos zerstreut, auf den Spaltöffnungen und ihren Nebenzellen keine. Sie bleiben in kaltem Alkohol unverändert, in heissem werden sie vollständig gelöst. Die Erscheinung tritt in derselben Weise ein sowohl an ganzen Epidermiszellen als auch an den durch vorsichtiges Schneiden allein abgetrennten Aussenwänden.

Hiermit übereinstimmende Erscheinungen wurden auch bei jungen Blättern von *Cotyledon orbiculata* an den unterhalb der beginnenden Wachsabscheidung liegenden Epidermisstreifen gemacht. Jedoch sind diese Blätter ein weniger zu empfehlendes Untersuchungsobject wegen der grossen Zartheit der jüngsten abgeschiedenen Wachshäutchen und der hieraus resultirenden Möglichkeit, ihre ersten Anfänge zu übersehen und mit ausgeschmolzenem Wachs zu verwechseln.

Somit kommen wir zu dem Resultate, dass in den wachsabscheidenden Epidermen nicht in dem Protoplasma und dem Zellinhalte, aber in den Zellwänden Wachs als solches enthalten ist, eingelagert in optisch nicht direct nachweisbaren Theilchen zwischen die Molecüle der Zellwände. Die Beobachtungen an *Heliconia* zeigen ferner, dass das Wachs als solches in der Membran enthalten ist, bevor seine Ausscheidung begonnen hat.

Die Frage, von der wir ausgingen, ist hiermit noch nicht vollständig beantwortet. Es bleibt zu untersuchen, wie das Wachs in die ausscheidende Membran, in welcher es nachweisbar ist, gelangt. Nach den mitgetheilten Thatsachen sind hierfür nur zwei Möglichkeiten denkbar, beide unter der selbstverständlichen Voraussetzung, dass ursprünglich jedenfalls Protoplasma, und zwar chlorophyllführendes, das Material zur Wachsbildung herstellen. Die eine ist die, dass das Wachs als solches von der Protoplasmaschichte der Epidermiszellen erzeugt wird und seine Molecüle sich unmittelbar nach ihrer Entstehung zwischen die der angrenzenden Membran einschieben; die andere, dass die Entstehung des Wachses in der Membran selbst stattfindet.

Weder für die eine noch für die andere dieser beiden Annahmen sind in den vorliegenden Thatsachen zwingende Gründe enthalten und es ist kaum zu erwarten, dass sich solche sobald werden beibringen lassen. Wenn man aber nicht an der Vorstellung festhält, dass jede in einer Zellmembran enthaltene Verbindung als solche in diese von aussen her eintreten muss, wenn man also, was wohl schwerlich beanstandet wird, zugiebt, dass in der Membran selbst Stoffumsatz stattfindet, in dem Sinne, dass aus aufgenommenen neue, nicht als solche aufgenommene Verbindungen gebildet werden können, dann gelangt man mit überwiegender Wahrscheinlichkeit zu der Annahme, dass das Wachs in der Membran selbst gebildet wird und zwar nicht in den relativ reinen Celluloselagen, sondern in der Cuticula und den Cuticularschichten. Der Grund hierfür ist einfach der, dass man eben in diesen und an keinem anderen Orte die ersten nachweisbaren Spuren des Wachses findet.

Hierzu kommt weiter, dass da, wo der Anfang oder eine bestimmte Form eines ausgeschiedenen Wachsüberzugs an bestimmte Orte der Epidermisoberfläche gebunden ist, diese Orte in den meisten Fällen genau über oder dicht neben den Seitenwänden der Epidermiszellen liegen, also diejenigen sind, an welchen die absondernde Membran die grösste Dicke hat, ihre absondernde Oberfläche von dem wandständigen Protoplasma am weitesten entfernt ist. So bei dem Ring von *Strelitzia ovata*, bei *St. Reginae*, *Saccharum*, *Musa*. Ein entgegengesetztes Verhalten zeigt allerdings die Wachsgurke.

Gründe für die andere Annahme, dass das Wachs als solches aus dem wandständigen Protoplasma in die Wand eintrete, sind in den

vorliegenden directen Beobachtungen gar nicht enthalten.

Wir kommen somit mit grosser Wahrscheinlichkeit zu dem Resultat, dass das Wachs in den bezeichneten Theilen der Membran entsteht und nicht im Protoplasma und Zellsafte der Epidermiszellen; einem Resultat, welches dem Wortlaute, aber nicht dessen Sinne nach den von Wigand und Uloth vertretenen Ansichten nahe kommt. Am nächsten scheint es der Ansicht Karsten's (Poggendorff's Ann. und Bot. Zeitg. 1857 l. c.) zu kommen, nach welcher das Wachs (ebenso wie andere Secretionsproducte) gebildet wird durch die Assimilationsthätigkeit der Membran. Freilich ist auch diese Uebereinstimmung nur dem Wortlaute nach vorhanden, da für Karsten die Wachsschichten, von denen er redet, ja auch die stofflich veränderte Cuticula und Cellulosenmembran selbst sind. Karsten's Gedanke muss überhaupt einen anderen, mir nicht verständlichen Sinn haben, denn er definirt die Assimilationsthätigkeit der Membran als die „Fähigkeit der Zellwand den durch Imbibition aufgenommenen *allgemeinen Pflanzensaft* zu zerlegen in einen zu ihrem eigenen Wachsthum zu verwendenden Antheil und einen zweiten mit ihrem flüssigen Inhalt sich mengenden."

III.

Die mitgetheilten Beobachtungen zeigten, dass eine Einlagerung von Wachs in die Cuticula und Cuticularschichten der wachsabscheidenden Epidermen vor der Ausscheidung und gleichzeitig mit ihr vorhanden ist. Es wurde ferner mehrfach hervorgehoben, dass Cuticula und Cuticularschichten der wachsabscheidenden Theile in ihrem Verhalten gegen die gewöhnlich angewendeten Reagentien von denen nicht wachsabscheidender Theile keine wesentliche Verschiedenheit zeigen, weder vor noch nach der Extraction des Wachses. Auf diese beiden Thatsachen gründet sich die fernere Frage, ob nicht auch bei solchen Cuticularmembranen der Epidermis, bei denen *Ausscheidung* nicht beobachtet wird, doch eine *Einlagerung* von Wachs vorkommt.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass dies in der That häufig der Fall ist; allerdings mit bedeutenden Verschiedenheiten in der Menge des eingelagerten Wachses je nach den einzelnen Objecten.

Als erstes Beispiel ist hier zu nennen die Epidermis der Stämme und Aeste von *Acer striatum*, auf deren reichlichen Wachsgehalt meines Wissens Uloth (Flora 1867 p. 385) zuerst aufmerksam gemacht hat. Das Wachs kommt hier allerdings auch als dünne Reifschicht ausgeschieden auf der Cuticula vor (Fig. 33), wie oben erwähnt wurde, seine weitaus überwiegende Menge aber ist den Membranen eingelagert und dies mag es rechtfertigen, dass der Gegenstand erst hier beschrieben wird. Die eigenthümlichen Wachsthumserscheinungen der Epidermis einerseits und andererseits Uloth's Darstellung derselben und Folgerungen aus seiner Darstellung mögen es ferner rechtfertigen, wenn die nachstehende Beschreibung etwas weitläufig wird.

Uloth stellt die Structur und Entwickelung der in Rede stehenden Epidermis folgendermaassen dar. Ein junger, kaum aus der Knospe getretener Trieb zeige eine ziemlich dünnwandige Epidermis, welche aussen von einer zarten Cuticula überzogen ist, innen an regelmässige Reihen chlorophyllhaltiger Rindenparenchymzellen grenzt. An die Aussenwände, später auch auf die Seitenwände der Epidermiszellen lagern sich nun, bevor das Internodium vollständig gestreckt ist, Verdickungsschichten ab, die aus farbloser weicher Cellulosemasse bestehen. Auch die Wände der Rindenparenchymzellen, namentlich der 9 — 12 äussersten Lagen, verdicken sich. Sämmtliche Membranen bestehen bis dahin aus Cellulose. Wenn die ersten Laubblätter sich vollständig entwickelt haben, beginne nun in den Epidermiszellen eine auffällige Veränderung. „Die einzelnen Umrisse der Zellen verschwinden, ebenso wie das schichtenartige Gefüge der Verdickungsschichten." Es finde eine vollständige Verschmelzung der Zellenwandungen und deren Verdickungsschichten statt. Die Zellenlumina würden immer enger und verschwänden bald ganz, gleichsam als ob die ganze Masse zusammenflösse. Die Epidermis verwandele sich so in ein breites zusammenhängendes, farbloses, durchscheinendes Band; dieses nehme immer mehr die Eigenschaften des Wachses an. Die Cuticula werde nicht in Wachs verwandelt, sondern zerreisse und werde abgestossen. Soweit gehe der Process der Wachsmetamorphose im ersten Jahre. Im zweiten setze sich derselbe, von aussen nach innen fortschreitend, auf 1 — 2 Lagen des subepidermalen Parenchyms fort, dessen Zellen gleichfalls zu einem Wachsbande zusammenflös-

sen. Und in jedem folgenden Frühjahre dringe er, während 8—10 Jahren, tiefer nach innen, bis er die äusseren 9—12 Zellenlagen metamorphosirt habe. Dann trete Peridermbildung in der nunmehr äussersten Reihe des Corticalparenchyms ein. — Das Dickenwachsthum des Astes im 2ten Jahre sprenge an einzelnen Stellen die im ersten gebildete Wachsschichte, die aber nicht glatt reisse, sondern in kleine dünne Lamellen zersplittere. Diese liegen in Menge aufeinander und sind durch luftführende Zwischenräume getrennt; sie erscheinen daher dem blossen Auge, wie gestossenes Glas, weiss — sie bilden miteinander die für die Rindenoberfläche von *Acer striatum* characteristischen weissen Streifen, deren Zahl sich vermehrt in dem Maasse, als der Ast im Laufe der nächsten Jahre an Dicke zunimmt. — Die Wachsschicht ihrerseits bestehe nicht aus Wachs allein. Nach Ausziehung dieses durch Lösungsmittel bleibe vielmehr eine der ursprünglichen Schicht an Gestalt und Dimensionen genau entsprechendes Celluloseskelett zurück.

Nach dieser Darstellung Uloth's käme der der Rinde des Streifenahorns eine von den oben beschriebenen gänzlich verschiedene Wachsbildung zu. Eine Verschiedenheit besteht in der That; aber in ganz anderer Form, als Uloth angiebt. Ein junges, etwa 1 Cm. langes Internodium, an welchem die Längsstreckung eben begonnen hat, besitzt Epidermiszellen von der Gestalt viereckiger Tafeln, deren kürzester Durchmesser der Längsachse des Internodiums parallel steht. Sie bilden ziemlich regelmässige Längsreihen, in welchen stärkere Contouren noch die Mutterzellen andeuten, durch deren Quertheilung sie entstanden sind. Die Aussenfläche einer jeden Reihe ist leicht convex, derart, dass sie einen sehr stumpfen glatten mikroskopischen Längsriefen bildet, welcher von den angrenzenden durch eine seichte Furche getrennt ist. Diese Riefen seien in folgendem die primären, die Zellen, aus denen sie bestehen und von deren Betrachtung hier ausgegangen wird, ebenso genannt. — Sehr vereinzelte grosse Spaltöffnungen liegen in der Oberfläche der Epidermis.

Mit der Streckung und dem gleichzeitig beginnenden erstjährigen Dickenwachsthum des Internodiums treten in den primären Epidermiszellen zur Oberfläche senkrechte Längs- und Querwände in dem Maasse auf, dass die Zellenlumina eckig-isodiametrische Gestalt behalten und nur wenig grösser werden als die primären. Durch die Längstheilungen wird die Zahl der longitudinalen Reihen verdoppelt bis vervierfacht, jedoch in wenig regelmässiger Weise, so dass nebeneinander ungetheilte und in 2 und 3 und 4 getheilte primäre Zellen vorkommen können. Die bei diesen Theilungen auftretenden Wände setzen sich der Innenfläche der Membranen an, ohne die Gestalt der Aussenfläche zu beeinflussen, die primären Längsriefen bleiben also, jedem derselben entsprechen aber nicht mehr eine, sondern 2—4 longitudinale Zellreihen (Fig. 31).

In dem bezeichneten Anfangsstadium der Streckung ist die Aussenwand der primären Zellen (Fig. 29) mässig dick (2—3 μ), allerdings schon fast viermal dicker als die Seiten- und Innenwände. Sie besteht aus 2 Lagen, einer dickeren äusseren und einer etwa dreimal dünneren inneren. Erstere besteht aus 3 Schichten, welche alle 3 in Chlorzinkjod Cuticularreaction zeigen, deren mittlere am stärksten lichtbrechend ist. Die äusserste, welche sich über alle Zellen gleichmässig fortgesetzt, ist als Cuticula im engeren Sinne, die beiden anderen als Cuticularschichten zu bezeichnen. Die innere Lage ist nicht deutlich geschichtet, zeigt reine Cellulosereaction und setzt sich continuirlich in die ihr stofflich gleich beschaffenen Seiten- und Innenwände fort; sie bleibt in den folgenden Entwickelungsstadien stofflich unverändert.

Während der nun folgenden Vergrösserung des Internodiums treten an der Aussenwand Veränderungen ein, die mit der Beendigung der Längsstreckung — welche für die meisten Laubtriebe ohngefähr mit der Blüthezeit des Baumes zusammenfällt — einen vorläufigen Abschluss erreichen (Fig. 30, 31). Bei nicht wesentlich veränderter Gesammtform der Zellen und unbedeutender Dickenzunahme der Seiten- und Innenwände verdickt sich die Aussenwand um etwa das fünffache, d. h. bis auf etwa 10 μ — wobei übrigens, wie auch bei den weiter anzugebenden absoluten Werthen für Grösse und Wanddicke individuelle Verschiedenheiten vielfach vorkommen. Die Dickenzunahme betrifft fast ausschliesslich die Cuticularschichten; die Cuticula selbst nimmt wenig an Mächtigkeit zu. Zunächst der Cellulosehaut bleibt eine schmale, nach aussen zart begrenzte Schicht deutlich, welche dem Anschein nach die ursprünglich innere der Cuticularschichten ist; die Hauptzunahme betrifft hiernach die zwischen dieser und der Cuticula befindliche Masse. Diese zeigt eine zarte, wenig auffallende Schich-

tung in Richtung der Oberfläche; an ihrer durch stärkere Lichtbrechung von der inneren Masse ausgezeichneten, jedoch nicht scharf abgegrenzten, etwa $^1/_4$ der Gesammtdicke messenden äusseren Region dagegen tritt auf senkrechten scharfen Durchschnitten eine auffallende Radialstreifung hervor: in der bläulich glänzenden Hauptmasse schmale kurze, hellere hyaline Streifen, von aussen nach innen keilförmig einspringend wie Risse oder Spalten, welche von durchsichtigerer Substanz ausgefüllt werden. Ihre Gestalt ist auf Längs- und Querschnitten nicht wesentlich verschieden (Fig. 30a, 31). In der Flächenansicht erscheint diese Aussenwand mit einer zarten unregelmässigen Netzzeichnung versehen, das Netz mit vorwiegend quergezogenen engen Maschen, seine relativ breiten Streifen aus der bläulich glänzenden Substanz bestehend, die schmalen Maschenräume von derselben hyalinen ausgefüllt wie die Radialstreifen des Durchschnitts (Fig. 32). Die beschriebene Zeichnung rührt nach dem Mitgetheilten von einer Areolirung der bezeichneten Aussenwandregion her. Auch über die helleren scheinbaren Radialspalten verläuft continuirlich die Cuticula, wirkliche leere Risse sind nicht vorhanden. Nichtsdestoweniger hat die Aussenfläche ihre ursprüngliche Glätte verloren; sie ist mit feinen seichten welligen Unebenheiten versehen, deren vertiefte Stellen, soviel ich erkennen konnte, den helleren Areolen entsprechen.

Von dem oben angegebenen ohngefähren Zeitpunkte an nimmt nun im Laufe der begonnenen ersten Vegetationsperiode die Epidermis noch beträchtlich an Dicke zu, die Innenwände relativ wenig und ohne nennenswerthe Structurveränderung, die Aussenwand wiederum vorwiegend. Sie vermehrt in allen Regionen ihr Volumen und erreicht bis zum Ende der Vegetationsperiode, allerdings wiederum mit vielen individuellen Schwankungen, eine Dicke von 25 — 35 μ. Ihre Gesammtform verändert sich dabei derart, dass erstens die Wölbung der Riefen-Oberfläche gewaltig zunimmt, so zwar, dass die Furchen zu schmalen Spalten verengert werden; und dass zweitens die Streifen, welche den Berührungskanten von Aussen- und Seitenwänden entsprechen, zu dicken Leisten anschwellen, welche weit nach innen vorspringen und die Zellenlumina in ihrem äusseren Theile gewaltig verengen. Die absolute Grösse der Zellenlumina vermindert sich unter das beim Beginn der Streckung ihr zukommende Maass (Fig. 33—35).

Was die Structur der so verdickten Wand betrifft, zeigt sie zunächst, wie in früheren Stadien, um die das Lumen auskleidende zarte Celluloseschicht eine ziemlich scharf abgesetzte, stark lichtbrechende schmale Lage. Die an diese nach aussen grenzende Masse der Cuticularschichten ist, in einer Mächtigkeit von je nach dem Individuum $^1/_4$ bis $^1/_2$ der Gesammtdicke, sehr stark lichtbrechend, undeutlich geschichtet, nach aussen nicht scharf abgesetzt von der $^1/_2$ bis $^3/_4$ der Gesammtdicke betragenden oberflächlichen Lage. Diese zeigt auf den Durchschnitten radiale Streifung, welche von Aussen nach Innen an Schärfe und Deutlichkeit abnimmt. Bläulich glänzende Radialstreifen wechseln mit helleren hyalinen ab, ähnlich wie in dem jüngeren Stadium, nur dass die Streifen der grösseren Membrandicke entsprechend länger sind.

Auf der Aussenfläche ist streckenweise, aber nicht überall, die ursprüngliche Cuticula noch deutlich, an vielen Stellen aber geborsten, indem jetzt in die Aussenfläche schmale radiale Spalten und Risse eindringen, welche vielleicht theilweise die früheren Einsenkungen der welligen Oberfläche sind, jedenfalls aber zum grossen Theile einem wirklichen spontanen Einreissen von aussen her ihre Entstehung verdanken. Die Aussenfläche ist in Folge hiervon eigenthümlich uneben, je nach dem einzelnen Falle übrigens wiederum in sehr verschiedenem Maasse.

Die Reaction der Cuticularschichten gegen Jod und Schwefelsäure oder Chlorzinkjod ist in den beschriebenen Stadien die gewöhnliche. Es fällt jedoch sehr auf, dass die äussere, radial gestreifte oder areolirte Region durch Chlorzinkjod weit langsamer als die innere gefärbt wird; letztere hat oft schon dunkel gelbbraune Farbe angenommen, während jene noch fast farblos ist; nach längerer Einwirkung des Reagens gleicht sich die Differenz jedoch aus. Durch anhaltendes Kochen mit Kalilösung lässt sich von den Cuticularschichten ein zartes, undeutlich punktirt-geschichtetes Celluloseskelett erhalten, welches in Chlorzinkjod schön violett wird, jedoch nie ohne Beimengung braunen Farbentons. Die Wand ist nicht verkieselt, überhaupt auffallend arm an Aschenbestandtheilen.

Alle beschriebenen Erscheinungen sind gleich deutlich zu beobachten sowohl an ganz frischem, als an trocken aufbewahrtem, als auch an solchem Material, welches selbst ein Jahr lang in

Alkohol bei gewöhnlicher Zimmerwärme aufbewahrt worden war. Hat man nun die so beschaffene Epidermis, gleichviel aus welchem von den drei angeführten Verhältnissen, mit Alkohol gekocht, so scheidet sich aus der zuerst klaren Flüssigkeit beim Erkalten ein weisser (in Aether bei gewöhnlicher Temperatur löslicher) Wachsniederschlag ab, von noch mässig verdickter Epidermis in relativ geringer Quantität, von der am Ende der Vegetationsperiode auf das Maximum der beschriebenen Verdickung gekommenen in überraschend grosser Menge. Wendet man letztgenannte Behandlung auf dünne gute Durchschnitte derart an, dass man letztere einzeln vor und nach dem Kochen mit Alkohol genau untersucht und einzelne bestimmte Stellen misst, so stellt sich heraus, dass nach Extraction des Wachses durch das Lösungsmittel die gesammten Cuticularschichten an Dicke erheblich abgenommen haben und die Radialstreifung oder Areolirung der oberflächlichen Lagen schwächer geworden oder ganz verschwunden ist (Fig. 30, 34, 35 a und b). Dieser veränderte Zustand bleibt, gleichviel ob das extrahirte Präparat in Alkohol bleibt oder noch so lange in Wasser zu liegen kommt.

Bei der zur Blüthezeit noch mässig verdickten Epidermis des heurigen Triebes (Fig. 30) fand ich die ursprüngliche Dicke der Aussenwand nach beschriebener Behandlung um $^1/_4$ bis $^1/_3$ vermindert; die Radialstreifung völlig verschwunden, die Cuticularschichten, mit Ausnahme der wie vorher abgegrenzten innersten Lage, gleichmässig bläulich glänzend; die Cuticula auf der Oberfläche und die übrige Structur unverändert. Bei der am Schlusse der ersten Vegetationsperiode stark verdickten Epidermis (Fig. 34) fand ich eine Dickenabnahme der Aussenwand um 30 Procent. Dabei die Wölbung der Riefen merklich flacher, die Furchen zwischen ihnen viel seichter und breiter geworden; die Risse der Aussenseite kürzer und enger und die hellen Radialstreifen in der bläulich glänzenden Masse fast völlig verschwunden. Die Aussenseite der letzteren wird umzogen von einem sehr blassen, körnigen, unregelmässig an verschiedenen Punkten verschieden breiten Saume, welcher die Reste der theilweise geborstenen Cuticula darstellen dürfte. Die übrigen Structurverhältnisse sind auch hier unverändert.

Wesentlich die gleichen Erscheinungen beobachtet man, wenn man die Epidermis in Wasser auf 100° erwärmt, oder wenn man das Wachs durch Aether extrahirt. Im ersteren Falle tritt das schmelzende Wachs in Tropfen aus der Oberfläche des Präparats.

Aus diesen Beobachtungen geht zunächst hervor, dass bei *Acer striatum*, in den in Rede stehenden Entwickelungsstadien, Wachs in die Cuticularschichten der Epidermis eingelagert ist, und zwar in um so grösserer Menge, je stärker diese Schichten entwickelt sind. Bis zum Einreissen der Oberfläche findet diese Einlagerung statt unter der unversehrten ursprünglichen Cuticula. Wahrscheinlich, wenn auch nicht mit absoluter Sicherheit zu behaupten, ist ferner, dass das Wachs wenigstens zum grössten Theile enthalten ist in der äusseren areolirten Region der Cuticularschichten. Anderswo als in der Epidermis liess sich, auch bei eigens hierauf gerichteten Untersuchungen, keine Spur von Wachs in den Geweben der Rinde nachweisen, und die mitgetheilten Resultate ergeben keinen Grund, dasselbe in anderen Theilen der Epidermis als den Cuticularschichten auch nur zu vermuthen.

Allerdings findet man in der ersten Vegetationsperiode auf kräftigen Trieben, wenigstens häufig (ob immer, will ich nicht entscheiden) noch an einem anderen Orte Wachs, nämlich auf der Aussenfläche der Cuticula. Es bildet daselbst einen abwischbaren und nach dem Abwischen sich erneuernden weissen Reif, welcher in gut entwickeltem intactem Zustande aus senkrecht zur Oberfläche gestellten geraden oder etwas gekrümmten, sehr dünnen Stäbchen oder Nädelchen von etwa 3 μ Länge besteht (Fig. 33).

Abgesehen von dem Reif ist die Epidermis in den beschriebenen Stadien für das blosse Auge glatt und glänzend. Sie ist an sich farblos und lässt das darunter liegende Parenchym mit grüner oder rothbrauner Farbe durchschimmern.

(Beschluss folgt.)

Litteratur.

Natural History of the Azores, or Western Islands. By **Frederick Du Cane Godman**, F. L. S, F. Z. S., etc. London: John Van Voorst, Paternoster Row. MDCCCLXX. V u. 358 S. Oct.

Der botanische Abschnitt dieses Werkes (p. 113—328) ist mit Ausnahme der Aufzählung der

Moose und Lebermoose, welche Mitten bearbeitet hat (p. 288 sq.) ganz aus der Feder des bekannten Verfassers der Cybele Britannica, Hewett C. Watson, geflossen, welcher sich an der Flora dieser Inselgruppe, die er 1842 besuchte, die Sporen verdient hat. Vor ihm hatte nur C. F. Hochstetter 1838 dort umfassendere Sammlungen gemacht, welcher Seubert das Material zu seiner bekannten Flora azorica lieferte. Seitdem sind noch die Sammlungen des britischen Consuls Th. C. Hunt, der sich 1844—1848 in S. Miguel aufhielt, der französischen Zoologen H. Drouet und A. Morelet 1857 und des deutschen Geologen Hartung, welche letztere mit in Drouet's Catalog erwähnt sind, sowie die des englischen Reisenden Godman 1865 hinzugekommen, durch welche Verf. die Gefässpflanzenflora der Inselgruppe im Wesentlichen für festgestellt annimmt, da die neueren Sammlungen nur verhältnissmässig wenig Zuwachs brachten.

Das Verzeichniss der Arten, in welchem stets auf die frühere Litteratur und die Verbreitung über die Inseln, resp. ausserhalb derselben Rücksicht genommen ist, weist 477 Gefässpflanzen nach. Kritische, oft auf irrige Angaben der früheren Schriftsteller bezügliche Bemerkungen finden sich häufig; eine Beschreibung ist nur bei *Vicia Dennesiana* Wats. hinzugefügt, welche Hunt nur ein Mal an einer bald darauf durch einen Erdfall zerstörten Lokalität sammelte, die aber in Watson's Garten wenigstens bis 1868 ihr Leben fristete. Obwohl über die Behaarung des Griffels nichts angegeben ist, dürfte diese ausdauernde Art wohl jedenfalls in die Section *Cracca* gehören.

Auf das Verzeichniss folgt eine sehr ausführliche pflanzengeographische Abhandlung. Die Flora der Azoren schliesst sich eng an die der iberischen Halbinsel an, oder bildet vielmehr nur ein dürftiges Fragment derselben; die fremden Elemente treten gegen diesen südeuropäischen Charakter sehr zurück. Nur 40 Arten sind bisher als den Azoren eigenthümlich bekannt, welche meist mehr oder weniger nahe mit europäischen Typen verwandt sind. Die azorische Compositengattung *Seubertia* (*azorica* Wats.) schliesst sich nahe an *Bellis* an, die ebenfalls azorische Cichoriaceengattung *Microderis* (*rigens* D. C. und *filii* Hochst.) entfernt sich gerade auch nicht sehr weit von europäischen Typen, dagegen stehen *Hypericum foliosum* Ait., *Senecio malvifolius* D. C., *Tolpis nobilis* Hochst., *Vaccinium cylindraceum* Sm., *Luzula purpureosplendens* Seub., *Festuca petraea* Guthnick canarischen Arten näher; ganz eigenthümlich und keiner bekannten Art näher verwandt ist die schöne, in unseren Gärten befindliche *Campanula Vidalii* Wats. Von den übrigen nichteuropäischen Arten der Azorenflora gehören 36 auch der Atlantis an, von denen übrigens wohl noch einige abzuziehen sein dürften, da * *Lepidium virginicum*, *Sida rhombifolia*, *Bidens leucantha*, *Physalis pubescens*, * *Chenopodium ambrosioides*, * *Alternanthera achyrantha*, *Amaryllis Belladonna* wohl auf den Azoren und den Inseln der Atlantis nur eingeschleppt sind (die mit * bezeichneten kennt Ref. auch aus Europa), und *Solanum Pseudocapsicum* auf den Azoren nur verwildert sein soll. Immerhin ist die Beziehung zur Atlantis eine sehr ausgesprochene, da sich unter den gemeinschaftlichen Arten Charakterpflanzen, wie *Ilex Perado*, *Tolpis fruticosa*, *Picconia* (*Olea*) *excelsa*, *Laurus canariensis*, *Persea indica*, *Myrica Faya* (in Algarve völlig eingebürgert, wenn nicht vielleicht zu den Typen gehörig, welche die iberische Halbinsel mit den Azoren und der Atlantis gemeinschaftlich besitzt, wie das so ausgezeichnete *Asplenum Hemionitis* L.) und *Dicksonia Culcita* befinden. Sehr gering ist die Zahl aussereuropäischer Arten, welche nicht auf den Inseln der Atlantis vorkommen. Im Ganzen sind nur 80 Arten von den Azoren bekannt, welche nicht in Europa beobachtet sind; von den anderen 400 europäischen Arten finden sich etwa 360 sowohl in Spanien als in Frankreich oder Italien; unter den mit der iberischen Halbinsel gemeinsamen sind besonders *Corema* (*Empetrum*) *album* und *Prunus lusitanica* hervorzuheben. 300 azorische Arten finden sich in Algerien, ebensoviel in Madeira, 260 auf den Canaren.

Die azorische Vegetation verleiht den Inseln die Reize einer ewig grünenden Landschaft; Farrn, Moose, immergrüne Holzgewächse wiegen vor und die in ausgedehntem Maasstabe betriebene Cultur der Orange (vgl. d. Ztg. 1869 Sp. 258) stimmt mit dem Charakter der einheimischen Flora vollkommen überein.

Verf. bespricht schliesslich die azorische Flora in Bezug auf die Forbes'sche Hypothese eines früheren ausgedehnten continentalen Zusammenhanges der Azoren und der Atlantis mit Europa. Die Uebereinstimmung der grossen Mehrzahl der Arten mit europäischen und die Beziehungen zur Flora der Atlantis stehen mit dieser Hypothese in Erklärung, doch findet Verf. eine Schwierigkeit in den biologischen Verhältnissen der specifisch azorischen Arten, welche eine sehr exclusive Adaptation an das gegenwärtige Inselklima zeigen. Dieselben sind übrigens untereinander verschieden, indem die allgemein cultivirte *Myosotis azorica* Wats., ferner *Cardamine caldeirarum* Guthn., *Cerastium azoricum* Hochst., *Vicia*

der äussersten Bastfaserbündel gelegen, entsprechen also den peripherischen Enden der primären Markstrahlen. Es ist jedoch nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob sie immer an diesem und keinem anderen Orte zuerst auftreten.

Es wurde schon gesagt, dass die Epidermiszellen an der Bildung der Dilatationsstreifen durch Querwachsthum und darauf folgende Theilung mitbetheiligt sind. Es gilt dieses aber nicht für die ganzen Cuticularschichten. Von diesen nimmt nur die etwas kleinere innere Hälfte an dem Dilatationswachsthum Theil; die äussere wächst nicht mit, sie muss daher in Folge des innen fortschreitenden Wachsthums der Länge nach gesprengt werden. Dieses geschieht genau in einer der Furchen zwischen den primären Längsriefen. In einer solchen reisst die äussere Hälfte von aussen her ein, und der so entstandene Riss wird durch das peripherische Wachsthum des darunter liegenden Gewebes erweitert zu einem tiefen länglichen, an beiden Enden in die primäre Riefenfurche verschmälerten Spalt. Die Seitenränder des Spaltes werden gebildet von den Seitenrändern und ziemlich glatten Spaltflächen der beiden auseinandergeschobenen Riefen; sein Boden von den dem Dilatationswachsthum folgenden inneren Cuticularschichten. Der Boden, d. h. die nunmehrige Aussenfläche der mitwachsenden Cuticularschichten, ist unregelmässig rauh und uneben. Er wird alsbald bedeckt von einem schneeweissen Ueberzug, welcher sich als Wachs erweist, aber keineswegs aus Trümmern und Splittern der gerissenen Cuticularschichten, sondern aus einer dünnen Lage regelmässiger feiner Körnchen besteht, also zu den oben beschriebenen körnigen Wachsüberzügen gehört. In Folge dieser weissen Bereifung stellen die beschriebenen Spalten für das blosse Auge jene weissen Striche und Streifen der Oberfläche dar. Anfangs, wie gesagt, mikroskopisch klein, werden sie mit der Zeit grösser, theils wirklich, theils auch insofern scheinbar, als eine Mehrzahl kleiner, weiss bereifter Spalten der Länge nach übereinander entsteht, nur durch einen oder wenige, verzerrte primäre Cuticularriefen getrennt, und daher dem blossen Auge miteinander als ein einziger Längsstreifen erscheinend.

Zwischen den erstentstandenen Dilatationsstreifen treten während des nun fortschreitenden Dickenwachsthums gleichbeschaffene neue in stets wachsender Zahl auf, ohne erkennbare Regel der Folge und Anordnung. Die erstentstandenen nehmen gleichzeitig an Höhe und Breite stetig zu. Ihr schneeweisser Reif verschwindet hierbei allmählich, ihre Oberfläche erhält mattgrüne Farbe, indem das chlorophyllarme Parenchym durch die unebene Epidermis durchschimmert. Ferner dehnt sich das Gewebe des Dilatationsstreifes allmählich auch in radialer Richtung bis zu dem Maasse, dass der anfängliche Spalt in den äusseren Cuticularschichten nicht nur ausgeebnet, sondern selbst leicht nach aussen vorgewulstet wird.

In dem Maasse, als diese Veränderungen fortschreiten, müssen die primären Cuticularriefen mehr und mehr von einander gespalten und gezerrt werden. Durch die Zerrung werden sie vielfach zerbröckelt und unter Mitwirkung der von aussen einwirkenden Zerstörungsmittel abgebröckelt. Bei starken Trieben ist schon am 5—6jährigen Internodium (bei langsam wachsenden erst in höherem Alter) die Oberfläche grösstentheils von Dilatationsstreifen verschiedenen Alters gebildet, die jüngeren schneeweiss bereift, die älteren weisslich oder blass grün, zwischen ihnen nur noch schmale spärliche Züge der ursprünglichen Riefen.

Mit den beschriebenen Veränderungen ist die Bildung der Dilatationsstreifen nicht zu Ende. Innerhalb der in der ursprünglichen Epidermis und Rinde entstandenen primären bilden sich neue, secundäre, und damit auch, zuerst meist in der Mittellinie der primären, neue Spalten, welche von aussen her in die äussere Hälfte der inzwischen beträchtlich verdickten Cuticularschichten einreissen. Die Ränder dieser secundären Spalten sind nicht glatt, sondern unregelmässig zackig. Ihr Boden bedeckt sich gleichfalls mit einem schneeweissen Reife und dieser ist wiederum nicht von Splittern und Trümmern gebildet, sondern besteht aus einer zarten regelmässigen Schicht runder Körnchen. Das weitere Verhalten der secundären Streifen und Risse ist, selbstverständliche Einzelheiten abgerechnet, dem der primären gleich und der gleiche Process der Riss- und Streifenbildung setzt sich durch wiederholte, in ihrer Zahl unbestimmte Ordnungen fort. Daher die oft so reiche und fast bunte Streifung älterer Aeste und Stämme. An den stärksten, fussdicken Stämmen des Baumes, welche ich kenne, ist die Streifung noch grossentheils vorhanden, die Epidermis also noch auf grosse Strecken im Wachsthum begriffen. Allerdings zeigt die Oberfläche hier auch zahlreiche rothbraune Flecke von verschiedener Form und

Grösse und diese bezeichnen die Stellen, an welchen in den Epidermiszellen selbst ein mehrschichtiges braunes Periderma entstanden ist, welches die dicken Cuticularschichten vielfach noch auf seiner Oberfläche trägt. Ueber den ersten Anfang der Peridermbildung habe ich, weil mir geeignetes Material für die Untersuchung fehlt, keine Erfahrung. Jedenfalls fehlt eine lange Reihe von Jahren hindurch an der unverletzten Rinde jede Korkbildung ausser der schmalen Peridermschicht, welche am Ende der ersten Vegetationsperiode die wenigen unscheinbaren Lenticellen abgrenzt.

Kehren wir nach dieser durch vorhandene unrichtige Angaben nothwendig gewordenen theilweisen Abschweifung von dem Gegenstande dieser Arbeit nochmals kurz zu der Betrachtung der Cuticularschichten in den Dilatationsstreifen verschiedener Ordnung zurück. Soweit dieselben an dem peripherischen Wachsthum theilnehmen, sind sie nach ihrer Freilegung durch die Spaltung der äusseren, nicht wachsenden Lagen, selbstverständlich höchstens halb so dick als vorher — die Epidermis daher, wie man mit dem Mikroskop leicht erkennt, bedeutend durchsichtiger —; nach und nach verdicken sie sich, bis sie die ursprüngliche Stärke wiederum ohngefähr erreichen. Auch ihre Structur ist im Wesentlichen die gleiche wie die der primären Riefen. Die Unterschiede von letzteren sind nur diese, dass erstens die Aussenfläche in den Dilatationsstreifen mit queren, nicht sehr regelmässigen Wülsten oder Runzeln versehen ist, welche der gewölbten Aussenseite je einer der quergeordneten Zellreihen entsprechen, die in Folge des peripherischen Wachsthums entstanden sind; und dass zweitens die radial gestreifte Aussenhälfte der Cuticularschicht jeder Zelle in weit höherem Maasse als bei den primären Riefen und weit unregelmässiger, von aussen her radial zerklüftet zu sein pflegt, auf dem Durchschnitte zackig oder splitterig eingeschnitten und zertheilt. Wachs ist in allen Stadien reichlich in den Cuticularschichten enthalten, auch in den ältesten, und abgesehen von dem oberflächlichen Reife. Hinsichtlich seiner Einlagerung in die Membran sind keine Verschiedenheiten von den für die primären Riefen beschriebenen Verhältnissen zu bemerken.

Nach dem Mitgetheilten stellt die Epidermis von *Acer striatum* — abgesehen von ihrem eigenthümlichen Wachsthum — einen exquisiten Fall dar nicht für „schichtenweise Cerification", sondern für Einlagerung beträchtlicher Wachsmengen *in* die Cuticularschichten der Aussenwand bei verhältnissmässig spärlicher Wachs*ausscheidung*. Ein weiteres, allerdings viel weniger auffallendes Beispiel für die gleiche Erscheinung ist die Epidermis von *Acer Negundo*, auf deren Wachsgehalt Uloth (l. c.) gleichfalls schon hingewiesen hat, wenn auch mit gänzlicher Verkennung des Sachverhalts. Der Bau der Epidermis genannten Baumes ist in der ersten Vegetationsperiode im Wesentlichen derselbe wie bei *A. striatum*. Die Aussenwand der Epidermiszellen erreicht jedoch bei weitem nicht die Mächtigkeit, wie bei letzterer Art; sie wird höchstens etwa so dick, wie die heurige von *A. striatum* zur Blüthezeit ist. Ihr feinerer Bau entspricht dieser. Die Oberfläche des Internodiums ist glatt, die Riefen von *A. striatum* fehlen ihr. Zu Ende der ersten Vegetationsperiode reisst die Aussenfläche der Cuticularschichten mit kleinen kurzen Längsspalten ein. Von der Wachseinlagerung ist wesentlich dasselbe zu berichten, wie bei der gleichdicken Epidermis von *A. striatum*; nach Extraction des Wachses fand ich die Dicke der Cuticularschichten um etwa $^1/_4$ vermindert. Auch bei *Negundo* bedeckt sich, bei verschiedenen Individuen in ungleichem Maasse, die Aussenfläche der Epidermis mit einem abwischbaren weissen Reif, welcher aus einer Lage von Körnchen besteht, die zuweilen senkrecht zur Oberfläche gestreckt sind. Schon im zweiten Jahre wird unter der Epidermis Periderma gebildet und das Wachsthum jener hört damit auf.

Die Einlagerung des Wachses in die Epidermis kommt ferner auch bei solchen cuticularisirten Membranen vor, auf deren Aussenfläche keine Ausscheidung erkennbar ist. Ein besonders gutes Beispiel hierfür liefert zunächst die Epidermis der Aeste von *Sophora japonica*, deren Bau mit dem für *Acer striatum* und *Negundo* beschriebenen in den hier in Betracht kommenden Punkten so sehr übereinstimmt, dass eine ausführliche Darstellung unterbleiben kann. Die Mächtigkeit ihrer mit Wachs imprägnirten Cuticularschichten kommt der von *A. striatum* fast gleich, ihr Wachsthum folgt auch der Dickenzunahme von Holz und Rinde wenigstens einige (6—8) Jahre lang, und zwar ziemlich gleichmässig, ohne die characteristische Streifenbildung.

Es ist aber nicht nöthig, nach Beispielen für die in Rede stehende Erscheinung lange zu suchen. Unter den mit starken Cuticularschich-

ten versehenen Theilen, bei denen kein ausgeschiedenes Wachs vorkommt, griff ich die Blätter von *Aloe verrucosa*, *Epidendron ciliare*, *Cycas revoluta* (Blattoberseite), *Hoja carnosa*, die Zweige von *Jasminum fruticans* zufällig heraus. Von den frischen Theilen genommene dünne Schnitte senkrecht zur Oberfläche und dünne Flächenschnitte, nach der beschriebenen Methode der Schmelzung und Lösung behandelt, lassen beim Erwärmen in Wasser aus den Cuticularschichten Wachströpfchen verschiedener Menge und Grösse auf's Schönste austreten. Ich nenne die Blätter von *Cycas revoluta* hier unter den Theilen, deren Epidermis der Wachs*ausscheidung* entbehrt, weil ich diese, wenigstens auf der Oberseite der Fiedern, nicht finden konnte, obgleich Angaben über das Vorkommen derselben vorhanden sind. Eine reichliche Menge von Wachs enthält die Epidermis der Aepfel (*Pirus malus*, *prunifolia* u. a.). Dasselbe ist hier allerdings zum Theil als aussen aufliegende Glasurschicht vorhanden, scheint aber grösstentheils eingelagert zu sein. Ich will nur auf diesen Fall kurz hinweisen und mich einer bestimmteren Aussage darüber enthalten, weil ich die hier zur Begründung eines sicheren Urtheils nothwendige Entwickelungsgeschichte der Epidermis nicht untersucht habe.

Wir gelangen nach dem Vorstehenden zu dem allgemeinen Resultat, dass Wachs in allgemeinster Verbreitung vorkommt in Verbindung mit der Cuticula und den cuticularisirten Membranen der Epidermis; theils eingelagert in feinster Vertheilung zwischen die Molecüle dieser Häute, theils aufgelagert auf die Cuticula als Wachsüberzug; in letzterem Falle aus der bleibenden Cuticula austretend, ausgeschieden, aller Wahrscheinlichkeit nach in den bezeichneten Theilen der Membran selbst gebildet. Es ist schwerlich zu viel gesagt, dass die Cuticula und Cuticularschichten aller Pflanzen, etwa mit Ausnahme der unter Wasser und unter der Bodenoberfläche wachsenden, eine wenn auch bei manchen sehr kleine Menge ein- oder aufgelagerten Wachses führen. Gewiss die überwiegende Mehrzahl der Landpflanzen ist, wie jede Musterung zeigt, mit mikroskopisch nachweisbarem körnigem oder gehäuftem Reife, wenn auch in kleiner Menge, versehen, und wo dieser fehlt, wird er jedenfalls wiederum sehr oft durch die anderen Formen des Wachsvorkommens ersetzt. In ihrer allgemeinsten Fassung sind diese Sätze im Grunde die Bestätigung einer allgemeinen und oft ausgesprochenen Ansicht, die sich theils auf die Beobachtung des mit blossem Auge sichtbaren Reifes gründete, theils auf die Erfahrung, dass an der intacten Oberfläche der meisten Epidermen Wasser nicht adhärirt, während es dieselbe benetzt nach ihrer Behandlung mit Aether oder kochendem Alkohol *). Auch der am Anfang der vorliegenden Arbeit citirte Satz Schleiden's erfährt durch sie seine Bestätigung oder richtiger wohl Begründung, denn jene dünne Wachsschicht, welche er für die unbereiften Epidermen angiebt, war im Jahre 1842 anatomisch kaum nachweisbar und jedenfalls nicht nachgewiesen und ihre Annahme hatte grossentheils wohl (vgl. l. c. 3. Aufl. p. 340) in einer Verkennung der Cuticula ihren Grund. Es mag gestattet sein, hier die Bemerkung einzuschalten, dass die allgemeine Verbreitung des Wachses in oder auf der Epidermis seit lange auf anderem als anatomischem Wege nachgewiesen war, ohne aber richtig erkannt zu sein. Mulder **) fand, dass in den durch Extraction mit Aether aus Blättern und Früchten erhaltenen Lösungen von Chlorophyll oder von diesem abstammenden Farbstoffen eine Quantität Wachs enthalten ist. Er zieht aus dieser und keiner anderen Thatsache, aus der Thatsache also, dass die Blätter Chlorophyll und irgendwo auch Wachs enthalten, den unbegreiflichen Schluss, das Chlorophyll sei ein Gemenge von Wachs und reinem grünem Farbstoff und gründet hierauf weitgehende Folgerungen über einen directen genetischen Zusammenhang zwischen Wachs, Chlorophyll und Amylum. Von den Pflanzentheilen, welche Mulder als solche nennt, die ihm sein Material lieferten, Blättern des Weins, der *Populus tremula*, „Gras", Aepfelschalen u. s. w. ist es sicher, dass sie auf oder in der Epidermis reichlich Wachs enthalten, welches mit dem Chlorophyll direct nicht zusammengehört. Das Erscheinen des in Rede stehenden Körpers in der Aetherlösung erklärt sich daher auf eine sehr einfache Weise.

Die Wachs-Ueberzüge sind in den vier angegebenen Haupt-Formen bekannt geworden, welche im Einzelnen mannigfaltige Abänderungen zeigen. Jede dieser Formen ist durch bestimmte Gestaltungs- und Structureigenthümlich-

*) Vgl. Garreau, Ann. Sc. nat. 3e Sér. Tom. XIII, p. 321. Hartig, Bot. Zeitung 1853 p. 16. Sachs, Experimentalphysiologie pag. 158.

**) Versuch einer allgem. physiolog. Chemie. Deutsche Ausg. Braunschweig 1844—51, I, pag. 272 ff.

keiten ausgezeichnet, keine kann als eine amorphe Ausschwitzung bezeichnet werden. Für die gehäuften Ueberzüge, zumal die feinen Nädelchen von *Secale* u. A., ist es dem Augenschein nach wahrscheinlich, dass ihre einzelnen Formelemente krystallinischer Natur sind. Die grösseren Stäbchen und vor allem die Schichtenüberzüge zeigen vielfach einen Bau, welcher an den von geschichteten und gestreiften Zellmembranen lebhaft erinnert. Es ist daher wenigstens die Vermuthung zulässig, dass sie mit diesen den organisirten Formelementen zugehören. Eingehendere Untersuchungen über ihre Molekularstructur werden hierüber noch zu entscheiden haben. Ein Hauptargument für genannte Vermuthung liefern die Wachsthumserscheinungen einiger Ueberzüge. Von den meisten dieser steht zwar nur fest, dass sie, einmal angelegt, in einer zur Cuticula-Oberfläche senkrechten Richtung wachsen, ohne Gestaltveränderung, es ist daher vorläufig nicht entschieden, ob dieses Wachsthum durch Anlagerung neuer Substanz an der die Cuticula berührenden Seite, oder durch Intussusception erfolgt. Die Bildung der Stäbchenschicht von *Cotyledon orbiculata* dagegen geschieht unzweifelhaft durch Intussusceptionswachsthum; für die Entstehung der Knotenanschwellungen bei den Stäbchen von *Benincasa* ist das Gleiche wenigstens in hohem Grade wahrscheinlich. Die Glasurschicht von *Kerria* folgt dem Dickenwachsthum der Internodien, indem sie gleichzeitig selbst bis um's Doppelte an Dicke zunimmt. Für die fleischigen Euphorbien gilt wohl ohne Zweifel ähnliches, ich habe jedoch bei ihnen keine Untersuchungen über diesen Punkt angestellt.

Schliesslich noch wenige Worte über die oben unberührt gelassene chemische Seite der Frage nach dem Ursprung des Wachses der Epidermis.

Man weiss, dass die Wachsarten Verbindungen von C. H. O. und sauerstoffarm sind. — Uloth hat z. B. für das Wachs aus *Acer striatum* die empirische Formel C_{26} H_{16} O_4 berechnet. Es liegt daher nahe, zu vermuthen, dass das Material für die Wachsbildung die in der Pflanze verbreitetsten CHO-Verbindungen, die Kohlehydrate sind, und dass, wenn sich dies so verhält, das Wachs ein Reductionsproduct der Kohlehydrate sein muss.

Mehr als dieses sehr Wenige lässt sich auf Grund der bekannten Thatsachen nicht wohl aussagen. Zwar liegt es wiederum sehr nahe, für die Quelle des uns hier beschäftigenden Wachses dasjenige Kohlehydrat zu halten, aus welchem die wachsabscheidenden Membranen selbst zu grossem Theil bestehen, also die Cellulose, und diese Ansicht ist auch, am entschiedensten von Uloth, geradezu ausgesprochen worden. Für ihre Begründung müsste nun zum mindesten nachgewiesen werden, dass Cellulose zur Wachsbildung verbraucht wird. Dieser Nachweis kann mit Bestimmtheit nur durch Wägung geführt werden. Bei der Unmöglichkeit, solche mit den hier in Betracht kommenden Objecten auszuführen, ist er wenigstens zu versuchen auf dem Wege der Volumsbestimmung nach mikroskopischen Messungen. Uloth hat dergleichen für *Acer striatum* wenigstens angestrebt, aber, wie oben gezeigt wurde, auf Grund ganz verkehrter Vorstellungen von dem Bau des zu untersuchenden Gegenstandes. Soweit ich die Sache verfolgt habe, ist mit der Wachsbildung eine Verminderung weder der Cellulose noch der cuticularen Substanz verbunden, sondern meistens eine deutliche Vermehrung. Um hier nur auf Uloth's Object, die Epidermis von *Acer striatum*, etwas näher einzugehen, so nimmt bei dieser in dem Maasse, als der Wachsgehalt der Membran steigt, auch die nach Extraction des Wachses rückbleibende Membranmasse an Volumen zu; und zwar nicht nur deren stark cuticularisirte Gesammtmasse, sondern auch das nach Auskochung mit Kali relativ rein übrig bleibende Celluloseskelett.

Freilich ist hiermit die Ansicht, dass das Wachs aus einer Spaltung der Cellulose hervorgeht, nicht widerlegt, denn die zur Wachsbildung verbrauchte Cellulose könnte ja sofort wieder ersetzt und übererersetzt werden. Ich will dies keineswegs in Abrede stellen, sondern eben nur darauf aufmerksam machen, wie jene Ansicht von der Entstehung des Wachses der ersten und unerlässlichsten thatsächlichen Grundlage entbehrt, wenn sie auch vielleicht richtig errathen ist. Sie wäre nun, auch selbst ohne exactere Begründung, wenigstens sehr plausibel, wenn das Wachs an und in den aus relativ reiner Cellulose bestehenden Membranen oder Membrantheilchen aufträte. Das ist aber nicht der Fall, die Wachsbildung ist gebunden an die Cuticula und die cuticularisirten Membranen, also solche, in denen neben einer verschieden grossen Quantität Cellulose eigenthümliche andere, in ihrer chemischen Constitution nicht hinreichend genau bekannte Körper enthalten sind. Das Wachs tritt auch in und auf der Cuticula, z. B. bei *Heliconia*, auf, wenn in die-

ser keine Cellulose mehr nachweisbar ist. Man hat also allen Grund, mit der in Rede stehenden Theorie der Cellulose-Spaltung recht sehr vorsichtig zu sein.

Ich will diese Betrachtungen nicht fortsetzen, sondern nur noch ein Paar bei weiterer Verfolgung des Gegenstandes vielleicht zu berücksichtigende kurze Bemerkungen hinzufügen.

Uloth erwähnt des reichlichen Vorkommens von Gerbstoff im Inhalte wachsbildender Epidermiszellen, und dies ist für manche Fälle auch richtig, z. B. *Acer*, *Eucalyptus*; selbst bei *Saccharum* kommen wenigstens Spuren davon vor. Gerbstoff fehlt aber in vielen wachsbildenden Epidermen vollständig, z. B. *Heliconia*, *Tulipa*, *Galanthus*; von einer constanten Beziehung zwischen seinem Vorkommen und der Wachsbildung kann also keine Rede sein.

Ebensowenig lassen sich ausser den vorhin hervorgehobenen constante Beziehungen angeben zwischen der reichlichen Wachsbildung und anderweiten speciellen stofflichen oder anatomischen Eigenschaften der Membranen. Einerseits wird Wachs reichlichst abgeschieden von nicht cuticularisirten, nur von der dünnen Cuticula bedeckten Epidermen (*Heliconia*, *Galanthus*, *Brassica*, *Tulipa* etc.); andererseits von solchen mit sehr mächtigen Cuticularschichten (Palmen, *Acer*, *Kerria* etc.). Unter den letzteren zeigt sich die Verschiedenheit, dass die einen ausserordentlich schwer zerstörbare, gegen Kali speciell höchst resistente Cuticularmasse besitzen (*Acer*); während diese bei *Chamaedorea* und *Klopstockia* durch Kalilösung ungemein leicht aus dem rückbleibenden Celluloseskelett extrahirt wird. Ferner findet man einerseits die wachsabscheidenden Membranen nicht verkieselt, höchstens mit zweifelhaften Spuren von Siliciumverbindungen, z. B. *Heliconia*, *Klopstockia*, *Acer*, auch der Stengel von *Saccharum* ist hier zu nennen und selbst die Internodien von *Chamaedorea* und *Kerria*, bei denen ein Kieselgehalt der Wachsschicht nachgewiesen wurde. Andererseits scheiden bei den übrigen oben besprochenen Gräsern stark verkieselte Membranen das Wachs ab.

Die in dem vorstehenden Aufsatz über die Secretion des Wachses durch die Epidermis mitgetheilten Untersuchungen mögen vielleicht nicht nur zur Berichtigung unserer bisherigen Kenntnisse von der Wachssecretion dienen, sondern auch für die Beurtheilung mancher anderer Secretionserscheinungen Andeutungen enthalten. Hierauf sei wenigstens noch aufmerksam gemacht, da ein näheres Eingehen auf diese Gegenstände die vorliegende, ohnehin überlang gewordene Arbeit weit über die hier erlaubten Grenzen ausdehnen müsste.

Erklärung der Abbildungen.

Die Ziffern in Klammer geben die Vergrösserung an.

Tafel I.

Fig. 1 (375). *Secale cereale*, Querschnitt eines erwachsenen Internodiums.

Fig. 2—6. *Heliconia farinosa*, Blatt.

Fig. 2 (190). Querschnitt eines erwachsenen Blattes. Die Unterseite sieht nach oben.

Fig. 3 (390). Epidermis der Unterfläche eines in's Freie getretenen, noch gerollten Blattes. Flächenansicht.

Fig. 4 (600). Stück derselben Epidermis zwei Tage später. Stäbchenbildung beginnend, mit blossem Auge noch nicht erkennbar. Das Blatt selbst war entfaltet.

Fig. 5 (600). Stück derselben Epidermis, 5 Tage später als Fig. 4. Blattunterfläche erscheint jetzt für das blosse Auge zart bereift.

Fig. 6 (600). Wachsstäbchen von einem völlig erwachsenen, weiss mehligen Blatte.

Fig. 7—9. *Saccharum officinarum.*

Fig. 7 (142). Querschnitt durch einen jungen, aber erwachsenen Stengelknoten.

Fig. 8 (375). Querschnitt durch ein junges erwachsenes Internodium.

Fig. 9 (600). Wachsstäbchen von dem Knoten. a. Fragment eines sehr starken Exemplars. b. Dasselbe um 90° gedreht.

Fig. 10, 11. *Coix Lacryma.* Blattscheide, jung, Flächenansicht der Epidermis.

In Fig. 10 (230) die Wachsstäbchen unversehrt, nur durch den Druck des Deckglases auf die Epidermisfläche geneigt. In Fig. 11 (375) fehlt das Wachs auf der einen kurzen Epidermiszelle ganz; auf 2 anderen (x, x) sind die Stäbchen quer abgebrochen.

Fig. 12 (375). *Sorghum bicolor*, junger Stengelknoten, Epidermis, Flächenansicht. Auf der kurzen Zelle rechts die Wachsstäbchen quer abgebrochen. Die langen Zellen mit zerstreuten Wachskörnern bedeckt.

Fig. 13 *u.* 14 (375). *Strelitzia ovata* Ait.

Fig. 13. Epidermis der Unterfläche eines noch in Entrollung begriffenen Blattes. Rings um die Spaltöffnung Wachsüberzug etwa halb entwickelt. Auf den der Spaltöffnung ferneren Zellen die Stäbchen eben beginnend oder noch fehlend.

Fig. 14. Querschnitt durch Epidermis und Diachym der Unterseite eines erwachsenen Blattes.

Fig. 15—18. *Benincasa cerifera.* Von der Basis der erwachsenen Frucht.

Fig. 15 (600). Aussenfläche der Epidermis, auf welcher das Erscheinen des weissen Reifs beginnt. Die ganze Aussenfläche ist mit der unterbrochenen Wachsglasur bedeckt — welche in der Figur durch den blassen Schattenton angedeutet werden musste, in natura vollkommen durchsichtig ist. — Auf 5 Zellen brechen die Stäbchenbündel unter der Glasur hervor.

Fig. 16 (375). Querschnitt durch die Epidermis, nach vollendeter Reifentwickelung; 3 Stäbchenbündel unversehrt, 2 zerbrochen. Der Schnitt ist $1^1/_2$ bis 2 Epidermiszellen dick. Von den in der scharf eingestellten, dem Beobachter zugekehrten Schnittfläche liegenden Epidermiszellen sind 5, resp. deren Theile, gezeichnet; das auf der Zelle a sitzende Bündel liegt in der eingestellten Schnittfläche, über die Cuticula der angrenzenden Zellen verläuft die (auf a unterbrochene) Glasur; die anderen Bündel gehören zu tiefer als die eingestellte Fläche liegenden Zellen.

Fig. 17 (600). Fragment eines Epidermisquerschnitts mit aufsitzendem Bündel, von einer völlig reifen Frucht.

Fig. 18 (975). Fragment eines Stäbchenbündels von derselben Frucht.

Fig. 19 (600) *Panicum turgidum* Forsk. Wachsüberzug. Fragmente. a. senkrechter Durchschnitt (die Aussenseite nach oben gekehrt), b. Flächenansicht von aussen.

Tafel II.

Fig. 20—25. *Klopstockia cerifera.* Stamm-Internodium.

Fig. 20 (116). Querschnitt durch die Epidermis a mit einer Spaltöffnung bei s; und ein Stück des Wachsüberzugs, b, welches auf a passt und dementsprechend über a gestellt ist — ohne jedoch wirklich auf a gesessen zu haben. s^I—s^{II} der zur Spaltöffnung führende Kanal, bei s^{II} durchgeschnitten, oben, wo der Schnitt dicker ist, unversehrt und durch Luft- und Pilzgehalt dunkel.

Fig. 21 (116). Flächenschnitt durch die Epidermis in der Fläche wo die Spaltöffnungen liegen.

Fig. 22 (375). Querschnitt durch eine Spaltöffnung, die daran grenzenden Epidermis- und peripherischen Rindenzellen. Bei a Ueberrest des Wachsüberzugs auf der Cuticula liegend.

Fig. 23 (375). Querschnitt. Aussenseite eines Epidermisfragments, in Alkohol liegend. a. dünne Wachsschicht, die Cuticula überziehend.

Fig. 24 u. 25 (600). Fragmente dünner Durchschnitte durch den mächtigen Wachsüberzug (Fig. 20); — Fig. 24. Querschnitt, 2 Prismen und schmale Streifen der beiden seitlich angrenzenden zeigend; Fig. 25. Flächenschnitt.

Fig. 26—28 (375). *Chamaedorea Schiedeana.* Epidermis des Internodiums.

Fig. 26. Erwachsenes Internodium, radialer Längsschnitt. a. die auf der Cuticula liegende Wachsschicht.

Fig. 27. Querschnitt durch dieselbe Epidermis. Wachsüberzug beim Schneiden abgelöst. Bei a ist das Aussehen der Schnittfläche nach Erhitzung in Wasser angegeben — die runden Figuren sind die ausgeschmolzenen Wachströpfchen.

Fig. 28. Querschnitt durch die Cuticularseite der Epidermis eines jüngeren Internodiums (des 2ten oben besprochenen, vergl. oben Seite 579).

Fig. 29—35 (600). *Acer striatum.* Epidermis der Internodien.

Fig. 29. Von einem eben die Längsstreckung beginnenden, 1 Cm. langen Internodium; Querschnitt.

Fig. 30. Radialer Längsschnitt von einem fertig gestreckten Internodium am 27. Mai seines ersten Jahres. a. in Wasser liegendes Präparat (von einem vorher 24 Stunden in Alkohol gelegenen Zweige), b. dasselbe Präparat in Alkohol gekocht.

Fig. 31. Querschnitt von demselben Internodium.

Fig. 32. Flächenansicht der Epidermis von aussen; von demselben.

Fig. 33. Von einem starken Internodium, am 27. Juli seines ersten Jahres. Querschnitt, frisch, in Wasser. Wachsstäbchen auf der Aussenfläche.

Fig. 34. Von einem Internodium im April seines 2ten Jahres. Querschnitt a frisch, in Wasser; b derselbe mit Alkohol gekocht.

Fig. 35. Stärkeres Exemplar, im Mai seines 2ten Jahres. Querschnitt; a frisch in Wasser; b mit Alkohol gekocht, — b übrigens von der anderen Schnittfläche aus gesehen als a.

Zur Orientirung ist in Fig. 34 a. und b. dieselbe Zelle mit x bezeichnet. In Fig. 35 desgleichen.

Vorläufige Mittheilung über das Auftreten von Chlorophyll in einigen für chlorophyllfrei gehaltenen Phanerogamen.

Von

J. Wiesner.

Neottia Nidus avis gilt bekanntlich als chlorophyllfreie Pflanze, und nicht nur die Färbung der Pflanze, sondern auch die Ansicht der Gewebe scheint hierfür zu sprechen. Trotzdem sich die Anwesenheit des Chlorophylls in der genannten Pflanze nicht direct im Mikroskop erweisen lässt, so kann man dessen Vorkommen daselbst dennoch und zwar auf chemischem und optischem Wege erschliessen.

Legt man die genannte Pflanze in eines der Lösungsmittel für Chlorophyll ein, z. B. in Aether, Alkohol oder Benzin, so färbt sie sich alsbald grün. Längere Einwirkung dieser Flüssigkeiten macht die Pflanze erblassen, indem ein grüner Farbstoff von dem Lösungsmittel aufgenommen wird, der sich genau so wie Chlorophyll verhält. Es fluorescirt z. B. der alkoholische Auszug der *N. N. a.* mit gleicher Stärke, wie eine Chlorophyllösung gleicher Intensität.

Der Sitz des Chlorophylls in der genannten Pflanze ist in lichtbräunlich gefärbten Farbstoffspindeln zu suchen, welche vornehmlich im Grundgewebe, aber auch im Hautgewebe (namentlich der Blüthe) mehr oder minder reichlich auftreten, und beinahe immer den Zellkern bedecken.

Auch in mehreren Orobanchen habe ich ähnliche Verhältnisse aufgefunden; doch ist es zur Darlegung der Gegenwart des Chlorophylls bei diesen Pflanzen fast stets nothwendig, auf frühe Entwickelungsstadien zurückzugehen. In den im Gebiete des Wiener Waldes vorkommenden Orobanchen fand ich aber auch zur Zeit des Blühens Chlorophyll in den Köpfchenhaaren und in den sehr spärlich vorhandenen Spaltöffnungszellen: in ersteren in Form ergrünten Plasma's, in letzteren in Form von Chlorophyllkörnern.

Eine ausführliche Untersuchung über das Chlorophyll und die andern Farbstoffe der genannten Pflanzen habe ich bereits vollendet. Die betreffende Abhandlung befindet sich derzeit schon zum Behufe der Aufnahme in die Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik in den Händen des Herrn Prof. Pringsheim.

Halle, 5. Aug. 1871.

Neue Litteratur.

Ehrenberg, Ch. G., Uebersicht d. seit 1847 fortges. Untersuchgn. üb. d. v. d. Atmosphäre unsichtbar getragene reiche organ. Leben. 4. Berl., Dümmler's V. 2½ Thlr.

Kiessler, R., Flora d. Umgegend von Stendal. 8. Stendal, Franzen u. G. 15 Sgr.

Lorinser, G., botan. Excursionsb. 3. Aufl. 16. Wien, Gerold's S. 2 Thlr.

Walpers, Annales botan. syst. Tom. VII. Fasc. 6. Auct. C. Mueller. 8. Lpz., Abel. 1 Thlr. 6 Sgr.

Zincken, C. F., Ergänzungen zu d. Physiologie d. Braunkohle. 8. Halle, Buchhandlg. d. Waisenh. 2½ Thlr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 38. 22. September 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Hegelmaier, Ueber die Fructifikationstheile von Spirodela. — **Litt.**: A. Braun, Neuere Untersuchungen über die Gattungen Marsilia und Pilularia. — **Samml.**: v. Gansauge's Herbarium — **Neue Litt.**

Ueber die Fructifikationstheile von Spirodela.

Von

F. Hegelmaier.

(Hierzu Tafel VII.)

Die Gelegenheit zur Untersuchung von Blüthen- und Fruchttheilen der das nächste Objekt des gegenwärtigen Aufsatzes bildenden *Spirodela polyrrhiza* hat bis jetzt trotz der Häufigkeit und des sehr weiten geographischen Vorkommens *) dieser Lemnacee zu den entschiedenen Seltenheiten gehört. Wenigstens sind mir als Quellen für ihre Kenntniss ausser der kurzen und nicht vollständigen Diagnose Schleiden's *) nur die Notizen W. Griffith's **) nebst den zugehörigen ziemlich ausführlichen und eine annähernd richtige Vorstellung von manchen Punkten gewährenden Skizzen ***) bekannt geworden. Die Möglichkeit, einiges Weitere über den Gegenstand beizubringen, verdanke ich Herrn H. W. Leggett in New-York, welcher so glücklich war, im August v. J. obige Species blühend und fructificirend in dortiger Umgebung (Staten Island) anzutreffen und sofort die Zuvorkommenheit hatte, eine Anzahl von Sprossgruppen nicht blos getrocknet, sondern auch in Spiritus conservirt mir zukommen zu lassen. Wenn nun auch zu bedauern ist, dass das immerhin sparsame und in verhältnissmässig später Jahreszeit aufgenommene Material für die Untersuchung einiger belangreicher Punkte nicht mehr ausreichte, so wird doch der Umstand, dass aller Wahrscheinlichkeit nach eine Gelegenheit wie die gegenwärtige sich nicht allzu bald wiederholen dürfte, dieser Mittheilung zur Rechtfertigung dienen können.

*) In dieser Hinsicht scheint die genannte Pflanze nach dem, was ich in neuerer Zeit gelegentlich habe ermitteln können, unter ihren Ordnungsverwandten so ziemlich oben an zu stehen und es selbst denjenigen zuvor zu thun, deren Areal nach meiner früheren Zusammenstellung (Lemnaceen p. 151) etwas grösser erschienen ist. Ich sah sie seither, abgesehen von verschiedenen Stationen, welche innerhalb des früher sicher bekannten Bezirkes liegen oder bezüglichen litterarischen Angaben zur Bestätigung dienen (z. B. *Aegypten*: *Alexandrien*, Schweinfurth 1868; *Bengalen*, Kurz, Griffith, Edgeworth in versch. Samml.), noch aus verschiedenen Theilen *Afrikas* (Flora des *Bahr el Gasal* an verschiedenen Stellen, Schweinfurth Nr. 1011; 1281; 1283, Febr. u. März 1869; *Nigergegend*: *Onitsha*, Barter, Herb. Kew); *Asiens* (*Himalaya*: Satrali valley Kumaon 4000', Strachey u. Winterbottom, Herb. Kew u. Herb. v. Martius; *Afghanistan*, Griffith Nr. 5612; Herb. Kew; *Loo Choo-Inseln*, Wright Nr. 325, Herb. Kew); *Nordamerikas* (West-Canada, Macoun 1867, Herb. Kew; *Saskatschawan*. Drummond 1825, Herb. Kew); *Mittelamerikas* (*Nicaragua*, Wright, Herb. Griseb.) u. *Südamerikas* (*Surinam*, Wullschlägel 1572, Herb. Griseb. u. v. Mart.; *Brasilien*: *Itajahy* 1869, Fritz Müller).

*) Beitr. z. Bot. 235 (Linnaea XIII, 391).

**) Notulae in plantes asiaticas, Calcutta 1851, III, p. 216, 220, 221.

***) Icon. plant. Asiat. III, T. CCLXIV.

Im Gegensatz gegen eine von mir früher gehegte und mit Gründen, die aus Analogie und Vergleichung geschöpft waren, gestützte *) Ansicht, dass der Complex von Geschlechtstheilen in der Sprosstasche einer blühenden Lemnacee mit grösserer Wahrscheinlichkeit einer Inflorescenz als einer Einzelblüthe entsprechen dürfte, besteht für mich jetzt kaum mehr ein Zweifel, dass man es mit dem Letzteren zu thun hat. Die Entwickelungsgeschichte bei derjenigen Gattung, bei welcher sich die allmähliche Gestaltung und Aneinanderreihung der Theile hat feststellen lassen — Lemna — spricht allzu deutlich für eine Einzelblüthe, bei welcher die zwei vorhandenen Staubblätter in einer etwa $^1/_3$ betragenden Divergenz angelegt werden und die Anlegung eines dritten, welches den Wirtel nach oben schliessen würde, aus irgend einem Grund (möglicherweise unter dem Einfluss der sich am oberen inneren Umfang erhebenden, die Blüthentheile völlig überwachsenden Sprossfalte) unterbleibt, als dass ich Gründe wie die für eine Inflorescenz hervorgesuchten noch als stichhaltig anerkennen könnte; um so mehr, da die darauf gebaute Hypothese einer Inflorescenz, deren Verzweigungsschema sich dem vegetativen anpasste, nicht einmal die Anordnung der Theile im fertigen Zustand ungezwungen erklärt, sondern in neue Schwierigkeiten verwickelt. Eine ganz einfache Deutung finden nicht blos die Entwickelungserscheinungen, sondern auch die Stellungsverhältnisse der Theile, sobald man sich entschliesst, die sogenannte Spatha als das Tragblatt des Blüthensprosses zu betrachten, welches unter den vegetativen Sprossen nicht angelegt wird, dessen Stellung aber, wenn vorhanden, in der That keine andere sein kann, als die in Wirklichkeit für die Spatha gegebene. Diese soll daher im Folgenden als *Deckblatt* bezeichnet werden. Wollte man etwa diesen Theil, der nun einmal vorhanden ist, der Art seiner Entwickelung und seines epidermisartigen anatomischen Characters halber kurzweg als ein *Trichom* abfertigen, so wäre damit allzu wenig gesagt und jedenfalls die Frage, ob und welche Bedeutung gegenüber den übrigen Blüthentheilen ihm zukomme, mehr umgangen als beantwortet. Dass das Stützblatt

*) a. a. O. 109 ff. In Betreff des Thatsächlichen sowohl bezüglich der Blüthenentwickelung als auch anderer im Folgenden zu berührender Punkte erlaube ich mir, da Wiederholungen hier viel zu weit führen würden, auf die dort gegebenen Darstellungen mich zu beziehen.

später als einzelne Theile seines Achselsprosses sichtbar wird, hat nichts Befremdendes *). Die Uebertragung dieser Anschauungen auf *Spirodela* ergiebt sich unmittelbar; aber auch für die mehr verschiedenen Verhältnisse bei *Wolffia* wird eher die Vergleichung mit den anderen Gattungen maassgebend sein und zur Auffassung der in der dorsalen Grube beisammenstehenden zwei Geschlechtstheile als einer völlig nackten selbst tragblattlosen Einzelblüthe hindrängen, als dass es gerechtfertigt wäre, Schlüsse in umgekehrter Richtung zu versuchen. Fast selbstverständlich ist, dass, da bei dem Hervortreten der Staubgefässe Achsentheile, aus denen jene einzeln entspringen würden, nicht nachweisbar werden, die Annahme von Inflorescenzen die Auffassung der Staubgefässe als *terminaler* sehr nahe legen würde. Die obige Betrachtung überhebt für den vorliegenden Fall solcher Folgerungen, selbst wenn man deren Berechtigung für einzelne andere Gewächse für jetzt nicht zu widerlegen vermag.

Die Ansicht von mit Blüthen oder Früchten versehenen Stöcken (Fig. 1) ergiebt zunächst auf den ersten Blick, dass die zur Blüthe werdende Sprossung stets die Stelle des jüngeren und minder geförderten Tochtersprosses an ihrem Muttersprosse vertritt, und dass daher, wie aus der Entwickelungsweise der Sprosse und Sprossketten der *S. polyrrhiza* mit Nothwendigkeit folgt, der blühende Spross stets nur *eine* Blüthe trägt und zwar in der Sprosstasche seiner im Wachsthum geminderten — in dem benutzten Material stets rechten — Seitenhälfte, während die geförderte Seitenhälfte einen vegetativen Tochtersprosse aus dem dort sich bildenden Riss des Blattapparates hervortreten lässt. Die Sprossfolge stimmt daher, wie mit Wahrscheinlichkeit im Voraus zu erwarten, in dieser Hinsicht mit der der *Lemna*-Arten überein, da bei diesen, so weit die zahlreichen Beobachtungen irgend reichen, die Blüthen der geminderten Seitenhälfte ihres Muttersprosses, die Stelle des sich hier sonst entwickelnden, im Wachsthum zurückbleibenden Tochtersprosses vertretend **), entstammen. Ein vegetativer

*) Vgl. Hofmeister, Handb. d. phys. Bot. I, 411, 430.

**) Der Gegensatz, in welchen Sachs (Lehrb. d. Bot. 2. Aufl. 513) zwei Arten dieser Gattung hinsichtlich der Verzweigung zu einander stellen will, ist sicher nicht in der Natur begründet, da, wie man sich leicht überzeugen kann, die in stets gleichläufiger Weise fortschreitende, also *ungefähr* der Schrau-

Beispross (f, Fig. 2, 10) findet sich stets über dem Blüthenspross angelegt und macht in manchen Fällen, namentlich wenn Samenentwickelung unterbleibt, rasche Fortschritte im Heranwachsen. Es liess sich in manchen Fällen auch constatiren, dass der vegetative Hauptspross, welcher blühenden Sprossen entstammte, abermals eine Blüthe trug; dennoch ist dies nicht mit derselben Regelmässigkeit der Fall, als bei *Lemna*, was wohl wenigstens theilweise damit zusammenhängt, dass das Ende der ohnehin nur eine beschränkte Zahl von Sprossungen umfassenden Vegetationsperiode herangekommen war, wie denn auch manche der letztentwickelten Sprosse die characteristische Beschaffenheit der Ueberwinterungssprosse angenommen hatten.

Dass der Ort des Ursprungs der beiderlei Sprosse — des vegetativen und Blüthensprosses — aus dem relativen Muttersprosse ganz derselbe, der vorliegenden Pflanze eigenthümliche sei, wie bei rein vegetativer Verzweigung, ist nicht im Geringsten zu bezweifeln, obwohl der Mangel an so frühen Zuständen in dem Untersuchungsmaterial es mir unmöglich machte, dies ausdrücklich zu constatiren.

Um die Zeit, wo die einzelnen Blüthentheile in allen wesentlichen Punkten fertig gebildet, aber aus der bergenden Sprosstasche noch nicht hervorgetreten sind (Fig. 3), stellt zunächst das Deckblatt, wie bei einem Theil der *Lemna*-Arten (*L. gibba*, *minor*, *trisulca*), einen zarthäutigen, im Umfang etwa ovalen, in der Richtung des Dickendurchmessers des Sprosses mässig flachgedrückten Sack dar, dessen Basis sich rings um die Ursprungsstellen der Geschlechtstheile an dem Sprosskörper inserirt und welcher allseitig geschlossen ist bis auf eine nach oben (der Decke der Sprosstasche gegenüber) gelegene, verhältnissmässig kurze und enge Spalte von wenig constanter Richtung, deren Ränder sammt Umgebung in unregelmässige Runzeln gelegt und deshalb nicht immer leicht zu verfolgen sind. Die Structur der Wandungen dieses Sackes stimmt mit der des gleichen Theils bei den vorhin genannten Pflanzen grösstentheils überein, indem sie im Allgemeinen aus 2 Lagen (Fig. 6) zarter, mässig langgezogener, kleine Chlorophyllkörner enthaltender, zuletzt übrigens fast jedes geformten Inhaltes entbehrender Zellen mit epidermisartig geschwungenen Seitenwänden bestehen. Nur in der Nähe des Spaltenrandes wird die Wandung in der Breite von 4 — 8 Zellen einschichtig. Eigenthümlich für *Spirodela* ist nur, dass in die Zusammensetzung des Theils auch Pigment- und Drusen von oxalsauren Kalkkrystallen enthaltende Zellen eingehen, von denen namentlich die letzteren einige Aufmerksamkeit verdienen. Dieselben sind, wie man sich leicht durch successive Einstellungen überzeugen kann (Fig. 7), zwischen die 2 epidermisartigen Lagen eingeklemmt, gewöhnlich einzeln, zuweilen in zweizähligen Gruppen. Da der Aufbau der Deckblattfläche sicherlich durch dieselbe Art von Zellenvermehrung wie bei den Verwandten zu Stande kommt, und damit eine durchaus nur zweischichtige Zusammensetzung zunächst gegeben ist (auch die Anordnung der Zellen in gegen den Spaltenrand gerichteten, mit der Annäherung an diesen immer deutlicher hervortretenden Längszügen und Reihen spricht hierfür), so kann die Anlegung der drusenführenden Zellen kaum anders erfolgen als durch Abscheidung von einer jener 2 Schichten durch Spalttheilung gewisser Zellen derselben, welcher Herkunft freilich, wenn sich das Gewebe gedehnt hat, die gegenseitige Lage der Zellencontouren nicht mehr entspricht. Die Gestalt der Drusenzellen ist eine von der der bedeckenden Zellen verschiedene, in den verschiedenen Richtungen der Blattfläche ziemlich gleichmässig ausgedehnte. Die Drusen selbst sind wenigstens zum Theil etwas grösser, als die in dem *Spross* der *S. polyrrhiza* vorkommenden, und ihre Kerne nicht wie bei diesen pigmentirt. Dagegen zeigen wenigstens die grösseren, leichter zu beobachtenden von ihnen — ob alle, ist mir zweifelhaft geblieben —, ein an den Drusen im Sprossgewebe von mir vergeblich gesuchtes, jenem bei *Kerria japonica* u. a. Gewäch-

belbildung vergleichbare einseitige Förderung der Sprossungen sehr entschieden auch bei ***L. trisulca*** besteht, mitunter in minderem Grad, als bei gewöhnlichen Formen der damit verglichenen ***Lemna minor***, sehr häufig aber auch in möglichst exquisiter Weise. Der Unterschied in dem Habitus der beiderseitigen Stöcke beruht wesentlich auf anderen Verhältnissen, namentlich dem verschiedenen Grad von Festigkeit des Zusammenhalts zwischen den einzelnen Sprossen. — Auch abgesehen hiervon würde das Beispiel für das ***Dichasium*** kaum glücklich gewählt erscheinen, da zum Begriff des letzteren nach dem gewöhnlichen, auch von diesem Schriftsteller adoptirten (ebend. 491) Gebrauch wesentlich das Opponirtsein der Sprosse mit einer Divergenz von etwa 180° gehört. Eine solche Stellung der Sprosse wird sich aber für den vorliegenden Fall, man mag sich über die Zweigstellung dieser Pflanzen eine theoretische Vorstellung bilden, welche man will (ein Punkt, über welchen gewiss Zweifel und verschiedene Ansichten möglich sind), jedenfalls nicht rechtfertigen lassen.

sen*), namentlich auch einer Anzahl von *Araceen* entsprechendes Verhalten, indem nicht nur nach Einwirkung von Salpetersäure ein zartes gerunzeltes Häutchen als frühere Umhüllung der Druse zurückbleibt, sondern auch dasselbe durch einzelne Balken mit der Zellwand zusammenhängt, welche ziemlich breit, aber beträchtlich zarter contourirt als z. B. jene bei *Kerria* und offenbar weicher, daher nur bei aufmerksamer Betrachtung auffindbar sind. Was die pigmentführenden Zellen betrifft, so sind sie ebenfalls wenigstens zum Theil zwischen die beiden Zellenlagen des übrigen Deckblattgewebes eingeschoben; ihre Gestalt dagegen ist der der letzteren ähnlich; ihr Inhalt dürfte im frischen Zustand, nach der Analogie zu schliessen, dunkelroth gewesen sein, erscheint aber sowohl nach dem Trocknen als nach Liegen in Alkohol als eine braune, homogene, in concentrirter Schwefelsäure selbst bei mehrtägiger Einwirkung sich kaum verändernde Substanz. Ganz das Gleiche gilt von dem Inhalt der nachher bei anderen Theilen zu erwähnenden Pigmentzellen.

Die eingeschlossenen Geschlechtstheile zeigen auf den ersten Blick eine Anordnung, welche der bei den *Lemna*-Arten entspricht; die beiden Staubgefässe kommen unterhalb des Pistills fast nebeneinander zu liegen, aber doch noch im fertigen Zustand in einer unschwer, namentlich an der Lage der Dehiscenzlinien der Antheren erkennbaren Winkeldivergenz gegen einander. Auch das relative Alter, die Streckungs- und Verstäubungsfolge sind dieselben wie bei *Lemna*: das rückwärts gelegene Staubblatt ist stets das jüngere, in der Entwickelung nachfolgende, dessen Filament noch völlig kurz sein kann, während das andere schon das Deckblatt durchrissen hat und aus der Tasche hervorgetreten ist. Mehrmals findet sich jenes selbst im Zustand völliger Contabescenz (z. B. Fig. 10), Gerüst und Inhalt sind im jugendlichen Zustand verschrumpft oder wenigstens weit über das gewöhnliche Maass gegenüber der Entwickelung der anderen Blüthentheile zurückgeblieben. Die Staubbeutel sind von denen der *Lemna*-Arten dadurch auffallend verschieden, dass jede der beiden Seitenhälften ihre Fächer nicht über-, sondern hintereinander, wie bei der grossen Mehrzahl der Phanerogamen, entwickelt hat (Fig. 5)*). Wie bei einer *Lemna* sind ihre beiden Seitenhälften vollständig gesondert und jede mit geschlossener faserzelliger Hülle versehen, einem nach oben zugeschärften Connectiv etwas schief aufgesetzt, so dass sie in ihrem unteren Theil durch dasselbe getrennt werden, mit ihren oberen Theilen dagegen einander berühren. Fächerwandungen sowohl als Connectiv sind durch eine Anzahl von Pigmentzellen in ihrer Oberflächenschicht braun gesprenkelt. Die künstliche Eröffnung einer Antherenhälfte lässt die kugeligen, sehr feinstacheligen, 0,019 — 0,028 Mm. im Durchmesser haltenden Pollenzellen fast unvermeidlich gemischt mit sehr kleinen Rhaphiden heraustreten. Schon die Ansicht einer Anthere vom Scheitel her zeigt, dass die Dehiscenzfurchen nicht genau seitlich, sondern zugleich vom Pistill abgewandt (also bei horizontal schwimmender Lage der Pflanze abwärts gerichtet), mit einem Wort also extrors sind; zugleich dass die auf dieser Seite liegende Längsfurche zwischen den beiden Hälften tiefer als die oberen eingeschnitten und in Folge dieser beiden Verhältnisse die zwei unteren Fächer weniger als die oberen entwickelt sind. Ein scharfer Querschnitt durch die Anthere (Fig. 9) lässt diese Verhältnisse noch deutlicher hervortreten; er zeigt, dass die Antherenhälften dem Connectiv auch nicht rein seitlich, sondern zugleich auf dessen dem Pistill abgekehrter Seite aufgesetzt sind, dass ihre im Allgemeinen einschichtigen Faserzellhüllen auf der an das Connectiv grenzenden Fläche stellenweise durch eine zweite Lage von Zellen verstärkt werden (dafür sind die Faserverdickungen auf dieser Stelle weniger kräftig entwickelt), dass eine zart parenchymatöse, sehr früh verschrumpfende Längsscheidewand die beiden Halbfächer jederseits trennt, und auch die die Faserzellschicht nach der Oberfläche hin bedeckende, aus polygonalen Elementen bestehende Epidermis, welcher die Pigmentzellen ausschliesslich angehören, von grosser Dünnheit und Zartheit ist und sehr frühzeitig vollkommen collabirt. Durchschnitte durch

*) Rosanoff, Bot. Ztg. 1865, No. 44; 1867, No. 6; De la Rue, ebend. 1869, No. 33.

*) Wie dies aus den Umrisszeichnungen Griffith's (a. a. O., namentlich den Figg. 1, 8, 10) schon mit ziemlicher Sicherheit zu schliessen war, und wie auch für die vorliegende amerikanische Pflanze bereits von Dr. Engelmann in einer Notiz über dieselbe (Bullet. of the Torrey bot. club, 1870, Nov.) bemerkt ist, während dagegen Schleiden, in dessen Interesse die Wahrnehmung dieser Differenz von *Lemna* gelegen gewesen wäre, dieselbe entgangen zu sein scheint.

die vorgeschrittenere Anthere würden sie vollständig übersehen lassen, wenn nicht etwa vorhandene Pigmentzellen sich als deutliche Spuren von ihr erhalten würden. Aus ähnlichen Gründen kann ich auch dem Umstand, dass es mir niemals möglich war, mich von dem Vorhandensein eines Endothecium zu überzeugen, und dass ein solches jedenfalls in ausgebildete Pollenkörner enthaltenden Antheren nicht existirt, keine entscheidende Bedeutung beilegen. Diese zarte innere Wandungsschicht ist bekanntlich oft äusserst vergänglich.

Was die Faserzellen betrifft, so sind ihre Verdickungen fast ausschliesslich auf die einander anliegenden Seitenwandungen beschränkt und verlaufen als bogenförmige Bänder denselben entlang, am Uebergang sowohl in die äussere als die innere Wandung mit leicht verbreiterten, oft ausgerandeten Enden aufhörend, öfters zuvor auch sich in zwei Schenkel spaltend.

(*Beschluss folgt.*)

Litteratur.

Neuere Untersuchungnn über die Gattungen Marsilia und Pilularia. Von **A. Braun.** Aus dem Monatsbericht der K. Academie der Wissenschaften zu Berlin vom August 1870. 100 S. 8°.

Verf. berichtet in dieser Abhandlung ausführlich über seine seit seiner letzten Mittheilung (1863) fortgesetzten Untersuchungen der genannten Genera. Nach Erwähnung der Fortschritte, welche für die Kenntniss dieser Pflanzen gebracht wurden durch die Arbeiten von Hanstein, Nägeli und Leitgeb, Millardet, werden zunächst besprochen die Fortschritte in der Kenntniss der Verbreitung der Arten; sodann die in Berlin gelungenen Aussaaten und Culturen — von 3 *Pilularia*- und 12 *Marsilia*-Species; die Dauer der Keimfähigkeit der Sporen; die Keimpflanzen, für welche sich herausgestellt hat, dass an ihnen regelmässig 4 Abstufungen oder Formationen (grüner) Blätter successive auftreten, nämlich 1) ein Keimblatt, 2) untergetauchte Primordialblätter in ungefähr bestimmter Zahl, 3) Blätter mit auf der Oberfläche des Wassers sich ausbreitender Lamina (Schwimmblätter), 4) die ausserhalb des Wassers sich entwickelnden Luftblätter-Formen, Bau u. s. w. dieser Blätter werden ausführlich besprochen. Es folgt sodann eine ebenfalls ausführliche Darstellung der Morphologie und Anatomie der Sporenfrüchte. Ferner eine Clavis der Genera *Marsilia* mit 53 und *Pilularia* mit 5 Arten, endlich eine systematische Uebersicht der Arten mit Angabe der Synonyma und Fundorte. Auf die reichen Details kann hier selbstverständlich nicht näher eingegangen werden. Dagegen wird es erwünscht sein, die Abschnitte über die Blattgestaltung und die Morphologie der Frucht hier grossentheils wörtlich und nebst den dazu gehörigen, uns freundlichst zur Verfügung gestellten Original-Holzschnitten zu reproduciren.

Die Betrachtung der Blattgestaltung lautet (pag. 680—88 des Orig.):

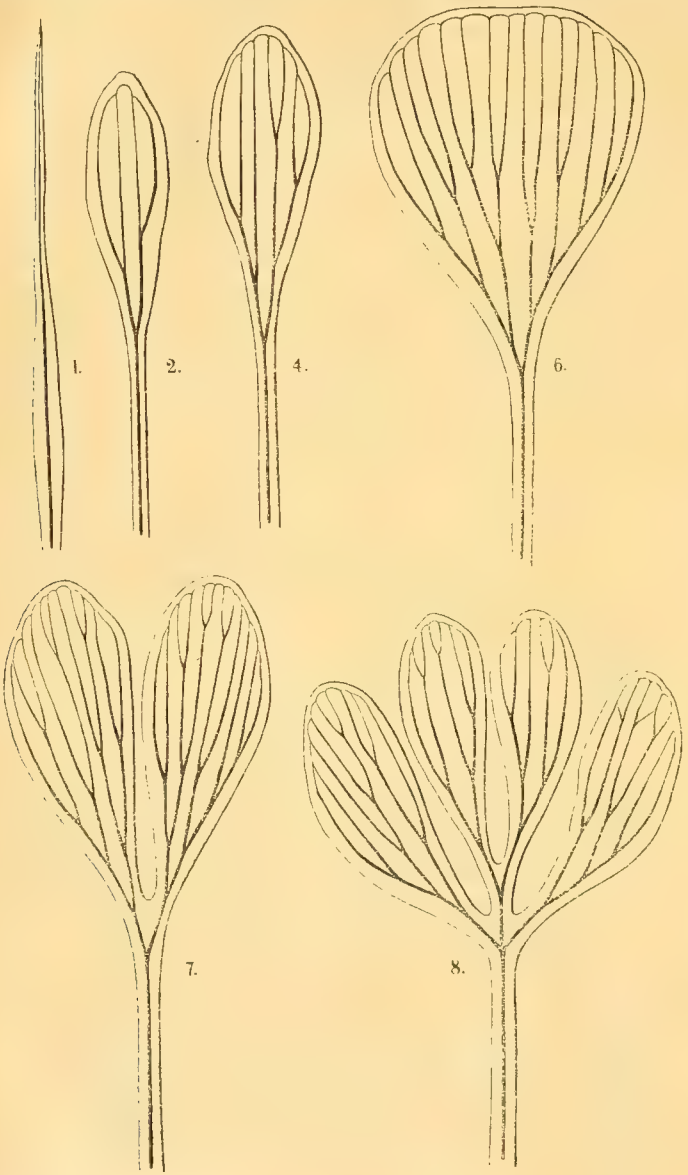
„Was die Gestalt der Landblätter betrifft, so muss ich zunächst einige allgemeine (die Schwimmblätter mit begreifende) Bemerkungen vorausgehen lassen. Die Blätter der Marsilien sind, wenn wir von den Primordialblättern absehen, durchgehends viertheilig, wenigstens ist keine Art mit Sicherheit*) bekannt, welche sich anders verhielte; nur als Ausnahme oder Abweichung von der Regel kommen einzelne zweitheilige Blätter vor (öfters das erste Schwimmblatt junger Pflanzen, selten das erste Landblatt eines Zweiges), noch seltener dreitheilige (mehrmals an der Landform *M. crenulata* beobachtet), etwas häufiger dagegen fünf- bis sechstheilige (Wasser- und Landblätter von *M. Coromandeliana*, Landblätter von *M. macra* und *quadrifoliata*); nur einmal fand ich ein Blatt mit 8 Theilblättchen (*M. elata*). Die in der Nervatur der Blättchen herrschende Dichotomie, sowie das Vorkommen nur zweitheiliger Blätter könnte der Vermuthung Raum geben, dass das ganze Blatt dem Gesetze der Dichotomie folgte, somit eigentlich zweitheilig sei mit nochmaliger Theilung der Hälften, sich anschliessend an die wiederholt zweitheiligen Blätter mancher Farne, namentlich der Gattungen *Schizaea***), *Rhipidopteris****), *Hecis-*

*) In Blanco Flora de Fillipinas (Manila 1845) wird S. 576 allerdings unter dem Namen *Mars. trifolia* eine Art aufgeführt, welche normal 3 Blättchen haben soll, die an Gestalt denen der *M. crenulata* (*M. minuta* Blanco) ähnlich sein sollen. Die Beschreibung dieser Art ist aber so ungenügend, dass sie die Vermuthung nicht ausschliesst, es möge derselben irgend eine phanerogamische Pflanze zu Grunde liegen. Uebrigens ist es bemerkenswerth, dass gerade an der einzigen von den Philippinen sicher bekannten *Marsilia*-Art (*M. crenulata*) ausnahmsweise Blätter mit 3 Blättchen vorkommen.

**) Von Ettingshausen, Flächenskelet der Farnkräuter der Jetztwelt t. 175, f. 1 und t. 176, f. 2.

***) Fée, Genera Filicum, t. 2 und von Ettingsh. t. 1, f. 1—6 u. 9—13.

*topteris**) und der bereits erwähnten vorweltlichen Gewächse, welche früher für Marsiliaceen gehalten wurden, die Farngattung *Jeanpaulia***) und der Calamariengattung *Sphenophyllum* ***). Allein die



nähere Betrachtung scheint ein anderes Resultat zu geben; sie zeigt, dass die 4 Blättchen zwei übereinander befindliche Paare darstellen, ein unteres, über welchem sich ein kurzer Stiel (Fortsetzung des Blattstiels, Mittelstiel, oder Rachis) erhebt, welcher das zweite obere trägt. Damit steht auch die Knospenlage im Einklang, welche sich ähnlich verhält wie bei den gefiederten Blättern zahlreicher Gewächse, z. B. der Mimoseen, Gleditschien, Tamarinden, Cassien, indem die Blättchen, an und für sich ungefaltet, sich mit der Oberfläche aneinanderlegen und zwar so, dass das untere Paar das obere grossentheils bedeckt, weshalb auch an dem sich ausbreitenden Blatte die Lage der Blättchen unterschächtig erscheint, welche Deckung erst mit der vollendeten Ausbreitung zum regelmässig vierstrahligen Stern verschwindet. Während des Schlafes legen sich die Blättchen der Marsilien in derselben Weise wie bei den Mimosen wieder zusammen, indem sie in die Knospenlage zurückkehren *).

Die paarweise Folge der 4 Blättchen scheint eine Bestätigung zu finden in dem Verlauf der Bündel des Blattes **). Der Blattstiel ist seiner ganzen Länge

*) Fée l. c. t. 16.

**) Schenk l. c. t, 9; Schimper Paléont. végét. t. 44, f. 9.

***) Ibid. t. 25, f. 25—23.

*) Der periodische Schlaf ist ohne Zweifel eine Eigenthümlichkeit der Landblätter aller Marsilien und verdient genauer beobachtet zu werden. Die verschiedenen Arten öffnen und schliessen ihre Blätter nicht gleichzeitig; unter den hier cultivirten öffnet *M. pubescens* die Blätter am frühesten und schliesst sie am spätesten, ist also die wachsamste, wogegen *M. Drummondii* die schlafsamste zu sein scheint.

**) Ich gebrauche den kürzesten Ausdruck statt des weitläufigen „Fibrovasalstrang“ oder des noch immer gebräuchlichen „Gefässbündel“, welcher, wenn man das Wort „Gefäss“ im strengsten Sinne des Wortes nimmt, nach den Untersuchungen von Mettenius und Caspary für die Rhizocarpeen, ebenso wie für die Mehrzahl der übrigen „Gefässkryptogamen“, nicht richtig ist.

nach von einem starken Bündel durchzogen. Beim Uebergang zur Spreite gehen von demselben zunächst 2 Zweige ab, welche in die Blättchen des ersten Paares eintreten, während das Hauptbündel sich noch eine kleine Strecke weit ungetheilt fortsetzt und dann, sich gabelnd, in die Blättchen des oberen Paares eintrittt. Innerhalb der Blättchen, sowohl der unteren als der oberen, tritt sofort eine wiederholte Dichotomie ein, hier und da mit bogenartigen Verbindungen zweier benachbarter Gabeltheile. Zunächst dem Rande des Blättchens sind sämmtliche letzte Bündelzweige durch eine continuirliche Anastomosenreihe verkettet, einen mehr oder weniger deutlichen Randnerven bildend. Das Verhältniss des viertheiligen zum zweitheiligen Blatt zeigt sich besonders deutlich in der Nervatur der Primordialblätter, deren letzte häufig viertheilig sind.

Die Figuren 1, 2, 4, 6, 7, 8 stellen die Folge der Blätter eines Keimpflänzchens von *Mars. Ernesti* dar, wobei 3 und 5, als unerhebliche Mittelglieder, weggelassen sind. Das Keimblatt (Fig. 1) ist von einem einzigen Bündel (Nerven) durchzogen; mit dem ersten Primordialblatt (Fig. 2) tritt in dem oberen zur Spreite sich ausdehnenden Theil des Blattes bereits eine wiederholte Gabelung des Bündels ein *), welche bis zum 6ten Blatt ohne äussere Theilung der Spreite fortschreitet. Beim 7ten Blatt trennen sich die beiden durch die erste Gabeltheilung bezeichneten Hälften der Spreite, es entsteht ein einfach zweitheiliges Blatt; beim 8ten Blatt tritt zwischen beiden Seitentheilen eine mittlere Fortsetzung auf, in welcher derselbe Gabelungsprozess der Nerven und dieselbe der ersten Gabelung entsprechende äussere Theilung in der Bildung eines zweiten Blättchenpaares sich wiederholt. Eine in der vorliegenden Reihe fehlende Mittelstufe zwischen 7 und 8, bei welcher die beiden Theile des oberen Paares vereinigt bleiben, giebt die Erklärung der bei den Primordialblättern nicht sehr selten und selbst bei den Landblättern (*M. crenulata*), hier jedoch sehr selten, vorkommenden dreitheiligen Spreite.

Eine solche Auffassung des Marsilienblattes wird ferner durch den Gang der Entwickelungsgeschichte desselben, wie wir ihn aus der Darstellung von Hanstein (l. c. S. 53, T. 14) kennen, unterstützt. Das junge Blatt erscheint zunächst in Form eines sich allmählich etwas nach innen krümmenden Kegels, dessen erste Anlegung durch wiederholte Theilung einer Scheitelzelle durch wechselnd von beiden Seiten her gegeneinander geneigte Scheidewände fortschreitet, somit ursprünglich (ebenso wie das bleibend einfache Keimblatt) eine einheitliche Spitze hat. Die Entstehung der Spreite verräth sich zunächst durch überwiegende Schwellung und vermehrte Theilung zweier gegenüberliegender seitlicher Randzellengruppen, wodurch das obere Ende des Blattes zunächst stumpf dreieckig, bald darauf deutlich dreilappig wird. Mit dem Auftreten der beiden seitlichen Lappen ist das erste Paar der Seitenblättchen angelegt. Jetzt hört die Scheitelzelle des Blattes, welche die Spitze des mittleren Lappens krönt, auf als solche thätig zu sein, während seitlich von ihr die Randzellen in lebhafter Theilung sich hervordrängen. So wird der mittlere Lappen getheilt und das zweite Paar der Blättchen ist angelegt.

Endlich mögen auch die abnorm mehr als viertheiligen Blätter in Betracht gezogen werden. Die überzähligen (meist schmäleren) Blättchen derselben treten gewöhnlich zwischen den Blättchen des oberen Paares auf und zwar in vielen Fällen (*M. Coromandeliana* und *macra*) deutlich als drittes, von einem gemeinsamen kurzen Mittelstiel getragenes Paar, das sich zum zweiten Paare ganz ebenso verhält, wie dieses zum ersten. In anderen Fällen freilich kommen überzählige Segmente vor, die nicht anders als durch Theilung der oberen, zuweilen auch der unteren Blättchen entstanden betrachtet werden können.

Dies sind die Gründe, welche für die Auffassung des Marsilien-Blattes als eines zweijochig gefiederten sprechen; sie scheinen nicht ungewichtig, aber ich kann doch die Bemerkung nicht unterdrücken, dass sich auch Gründe gegen dieselben anführen lassen, die vielleicht geeignet sind, der zuerst erwähnten Auffassung, ob sie gleich dem Augenschein zu widersprechen scheint, den Vorzug zu geben. Betrachten wir zunächst den Fall des blos zweitheiligen Blattes (Primordialblatt 7 in der oben dargestellten Reihe), so werden wir nicht umhin können, in der Bildung desselben eine Dichotomie anzuerkennen, und dasselbe werden wir bei der Bildung des oberen Paares des viertheiligen Blattes zugeben müssen. Die oben erwähnte Scheitelzelle der ersten Blattanlage hat zur Zeit der Bildung der Blättchen offenbar ihre frühere Bedeutung gänzlich verloren; in dem Falle, wo die Blattspreite ungetheilt bleibt und gleichsam fächerförmig ausstrahlt, ist sie ohne Zweifel ganz in der Bildung von Randzellen aufgegangen. Auch dürfen wir bei der Betrachtung des Hervortretens geson-

*) Die bei dieser Art fehlende Mittelstufe des einfach gegabelten Nerven findet sich normal bei dem ersten, äusserst schmalen Primordialblatte von *M. pubescens*.

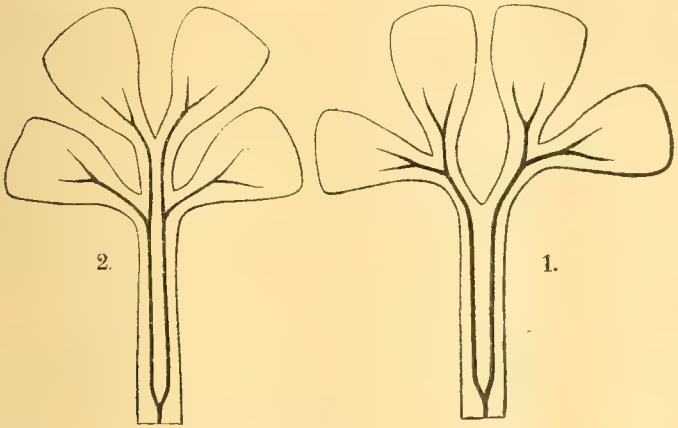
derter Lappen oder Blättchen nicht blos von den Vorgängen am Rande der Blattanlage ausgehen, sondern müssen auch die im Innern des Blattes zur Geltung kommenden und nach aussen drängenden Bildungsrichtungen, welche schliesslich in den Gefässbündeln ihren Ausdruck finden, mit in Betracht ziehen. Halten wir beim viertheiligen Blatt für das untere Paar an der Vorstellung der Fiederbildung fest, so kommen wir zu der sonderbaren Annahme eines ersten durch Fiederbildung und eines zweiten durch Gabeltheilung gebildeten Blättchenpaares und es wird die Frage sich aufdrängen, ob dieser Widerspruch nicht zu heben ist. Sehen wir zu diesem Ende von den einzelnen Blättern und Blättchen ab, und fassen wir die ganze Reihe der Blätter vom einfachsten Keimblatt bis zum viertheiligen Primordialblatt oder, wo dieses fehlt, zum gevierten Schwimmblatt in eine gemeinsame Betrachtung zusammen, so finden wir, dass die Viertheilung des Blattes früher oder später, mit oder ohne die Uebergangsstufe der Zweitheilung, mit oder ohne weitere Zwischenglieder unvollkommener Theilungsgrade eintreten kann, dass aber, unabhängig von dem Eintritt dieser Theilungen, die Zahl der in den Rand des ganzen (ungetheilten oder getheilten) Blattes einlaufenden Nervenenden mit einer gewissen Stetigkeit zunimmt. So beträgt z. B. bei der im Vorhergehenden (Sp. 631) dargestellten Reihe von *M. Ernesti* (mit Einfügung der übersprungenen Nummern) die Zahl der Nervenenden der aufeinanderfolgenden Blätter 1. 4. 5. 7. 10. 15. 23. 29. Andere Exemplare und andere Arten werden andere, aber doch im Wesentlichen ähnliche Zahlenreihen liefern, namentlich verdient *M. pubescens* Erwähnung, bei welcher die Reihe mit 1. 2. 3. oder 1. 2. 4. beginnt. Würde die wiederholte Dichotomie der Nerven von Blatt zu Blatt regelmässig um einen Grad fortschreiten, so erhielten wir die Zahlen 1. 2. 4. 8. 16. 32 . . ., allein dies ist nicht der Fall, die Theilung tritt nicht leicht in allen Spitzen auf einmal ein, sie schreitet ungleichmässig und deshalb langsamer voran, und zwar ist sie anfangs in den Seitentheilen, später in den mittleren Theilen des Blattes mehr gefördert. In dem oben gegebenen Beispiel ist das 7te Blatt (mit 23 Nervenenden) zweitheilig, das 8te (mit 29 Enden) viertheilig; die Zahl der Nervenenden würde aber ungefähr die gleiche sein, wenn diese beiden Blätter sich ungetheilt entwickelt hätten. Man ersieht hieraus, dass die Lappen, Segmente oder Blättchen Theile eines Ganzen sind, Theile, deren Entstehung nicht auf verschiedene Weise erklärt werden darf. Was wir vom Ganzen und seinen Theilen sagten, können wir noch speciell auf die beiden Hälften des Blattes anwenden, indem wir das viertheilige Blatt (Fig. 8) mit dem zweitheiligen (Fig. 7) vergleichen. Wir können die zwei mittleren (oberen) Blättchen des ersteren nicht wohl als eine zu den 2 Blättchen des letzteren hinzukommende Neubildung betrachten, denn wir finden zu einer solchen bei Blatt 7 durchaus keine Anlage; wir müssen also ihre Entstehung von den Blättchen des zweitheiligen Blattes selbst ableiten, müssen sie als abgelöste vordere (obere) Hälften derselben, somit als Viertel des ungetheilten Blattes betrachten. Die Zahl der Nervenenden der beiden Blättchen des dargestellten zweitheiligen Blattes beträgt zusammen 23, die der beiden unteren Blättchen des folgenden viertheiligen Blattes zusammen nur 16, während man nach dem Gesetze der fortschreitenden Theilung der Nerven nicht eine kleinere, sondern eine grössere Zahl erwarten müsste, wenn nämlich die unteren Blättchen des viertheiligen Blattes für sich allein als denen des zweitheiligen gleichwerthig betrachtet werden sollten. Wenn wir dagegen das untere und obere Blättchen zusammengenommen dem Blättchen des zweitheiligen Blattes gleichstellen, finden wir uns mit der Regel der zunehmenden Zahl der Nervenenden im Einklang.

Mit dem Ergebniss dieser Auseinandersetzung scheint nun freilich der Umstand unvereinbar zu sein, dass bei dem viertheiligen Blatt das zweite Paar der Blättchen durch einen deutlichen Mittelstiel über das erste Paar erhoben ist, durch einen Mittelstiel, der ebenso wie der vorausgehende Blattstiel von einem anscheinend einfachen Bündel durchzogen ist. Diese Schwierigkeit erscheint jedoch nicht unüberwindlich, wenn wir die Beschaffenheit des betreffenden Bündels näher betrachten. Dasselbe ist nämlich nach Nägeli's Untersuchungen *) in der That ursprünglich und zwar schon im Stiel des Blattes, durch Theilung unmittelbar über der Eintrittsstelle vom Stengel in die Blattbasis, ein doppeltes, dessen Theile jedoch bei der weiteren Entwickelung der Gewebe, ebenso wie die Gefässstränge des Stengels, durch eine gemeinsame Innen- und Aussenscheide verbunden werden **). Die

*) Beiträge zur wissenschaftl. Bot. I. (1858) S. 54. 55.

**) Die beiden Gefässstränge zeigen im Querschnitt eine halbmondförmige Gestalt und sind, die gewölbte Seite nach innen kehrend, nach der Rückenseite des Blattstiels hin so aneinander gelegt, dass sie die Form eines nach der Vorderseite hin offenen V bilden. Die Halbmonde berühren sich jedoch nicht vollständig, sind aber meist durch eine engere Netzfaserzelle brückenartig verbunden, während sie selbst hauptsächlich aus weiteren, leiterförmigen und längsreihig punktirten Gefässzellen bestehen. Das beide

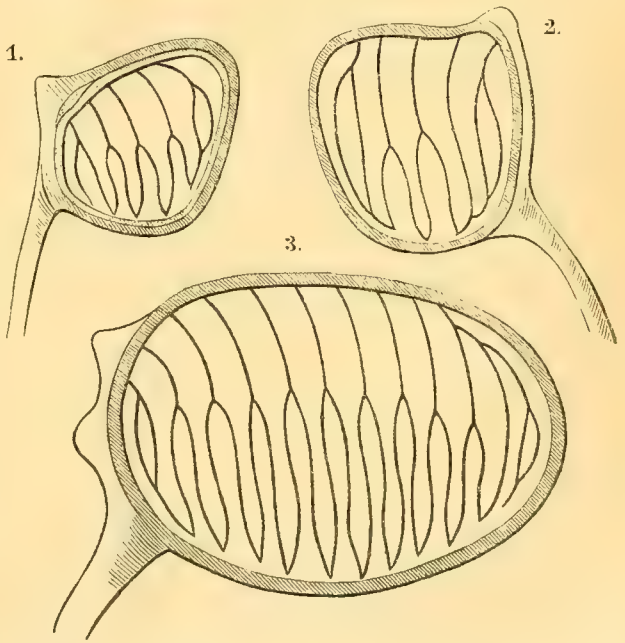
Eigenthümlichkeit der gevierten *Marsilia*-Spreite beruht demnach auf dem Umstande, dass von den 4 durch doppelte Zweitheilung gebildeten Theilen die 2 benachbarten mittleren noch eine Strecke weit über die zweite Gabelung (die Gabeltheilung der Hälften) hinaus äusserlich verbunden bleiben, wie dies durch die beifolgende schematische Fig. 2 im Vergleich mit Fig. 1 veranschaulicht wird.



Theilen sich die beiden mittleren Blättchen noch einmal, so kann sich dieselbe Verbindung der angrenzenden Theile wiederholen, wodurch anscheinend ein drittes Paar von Fiederblättchen gebildet wird. Es erklärt sich aber zugleich auch der andere oben erwähnte Fall abnormer Vermehrung der Blättchen auf 6 oder 8 durch Theilung ohne solche Verbindung."

Ueber den *Aufbau der Frucht* wird, nach Besprechung ihres Ursprungsorts, des Fruchtstiels, der Sori, Sporangienzahl folgendes (S. 701—707) gesagt:

„Wichtiger als die Zahl der Sori ist die Beschaffenheit des Nervengerüstes, von welchem dieselben getragen werden. Nicht nur sind die beiden Gattungen *Pilularia* und *Marsilia* in der Vertheilung der Nerven der Frucht bedeutend verschieden, auch die Marsilien selbst zeigen unter sich Verschiedenheiten, welche für die Bildung zweier Sectionen Anhalt geben, die nach den von Presl und Fée bei den Farnen beobachteten Grundsätzen auf den Werth von Gattungen Anspruch machen könnten. Bei *Marsilia* tritt ein einziges, wie im Stiel des Blattes 2 Gefässstränge umschliessendes Bündel aus dem Stiel in den Rücken der Frucht ein, wo es in der weicheren Parenchymschicht innerhalb der harten Schale dem Rücken entlang sich hinzieht und beiderseits einfach gabelig*) sich theilende, an den Seitenwänden der Frucht herabsteigende Zweige abgiebt, um sich endlich im letzten Drittheil oder Viertheil der Frucht in 2 Schenkel zu theilen, welche nach Abgabe einiger weiterer Zweige auf ihrer Aussenseite zuletzt selbst zunächst der Spitze Seitenzweigen ähnlich an der Wand der Frucht herablaufen. Die Zweige erreichen die Bauchkante, jedoch ohne sich mit denen der entgegengesetzten Seite zu verbinden. Bei der Mehrzahl der Arten bilden die Seitennerven in ihrem Verlauf keine Anastomosen; erst dicht an der Bauchkante verbinden sich gewöhnlich die Schenkel der angrenzenden Gabeltheile, wie die beifolgenden Figuren 1, 2 und 3 zeigen, welche



Stränge verbindende Gewebe besteht aus langröhrigen, engen, stärkeführenden Zellen mit horizontalen Grenzwänden, eingeschlossen durch einen Zellring, welcher den Character einer Schutzscheide hat. Hierauf folgt nach aussen ein Gewebe aus weitröhrigen, mit grösseren Stärkekörnern gefüllten Zellen, welches von einem mehrschichtigen Ring prosenchymatischer, dickwandiger, bastähnlicher Zellen, welche die äussere Scheide bilden, umschlossen ist.

*) Nur der erste Seitenzweig ist mitunter zweimal gegabelt.

die Seitenwand der Frucht von *M. Burchellii* (1), *Aegyptiaca* (2) und *quadrifoliata* (3) von der Innenseite darstellen. Die Zahl der Nerven, welche an der Seitenwand herablaufen, ist, wie die Figuren zeigen, nach den Arten verschieden, aber auch, ebenso wie die Zahl der Sori, innerhalb gewisser Grenzen veränderlich. Sie ist stets grösser als die der Sori, da die äussersten Nerven, sowohl am hinteren als vorderen Ende, keine Sori tragen. Die Lage der Sori, welche auf nach innen vorragenden, ausschliesslich aus langgestreckten Parenchymzellen gebildeten, zwischen den Schenkeln der gabeltheiligen Nerven entspringenden Placentarsträngen sitzen, ist bei Fig. 4 angedeutet.

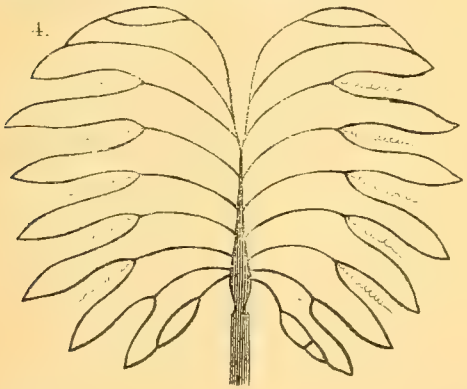
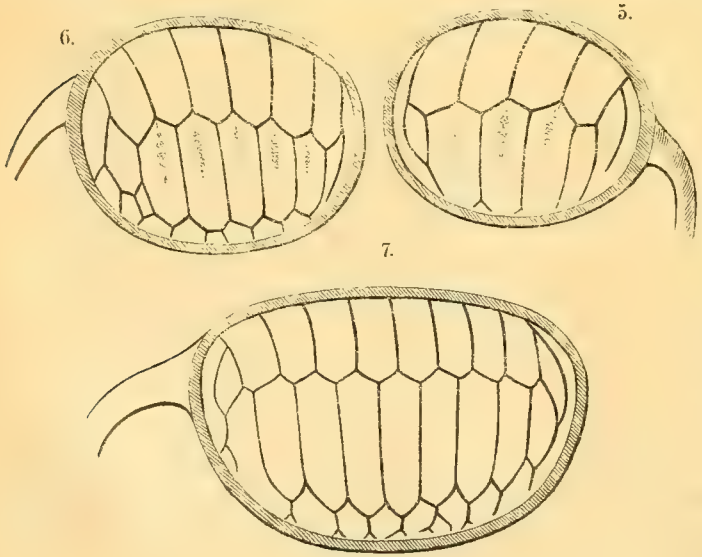


Fig. 4 zeigt die Nervatur der ganzen Frucht von *M. diffusa* im ausgebreiteten Zustande, die im Wesentlichen mit der der vorigen Arten übereinstimmt.

Ein anderes Verhalten zeigt dagegen die Nervatur der in Fig. 5, 6 u. 7 dargestellten Früchte von *M. polycarpa*, *subangulata* und *deflexa*, denen sich ausserdem noch *M. subterranea* anschliesst.

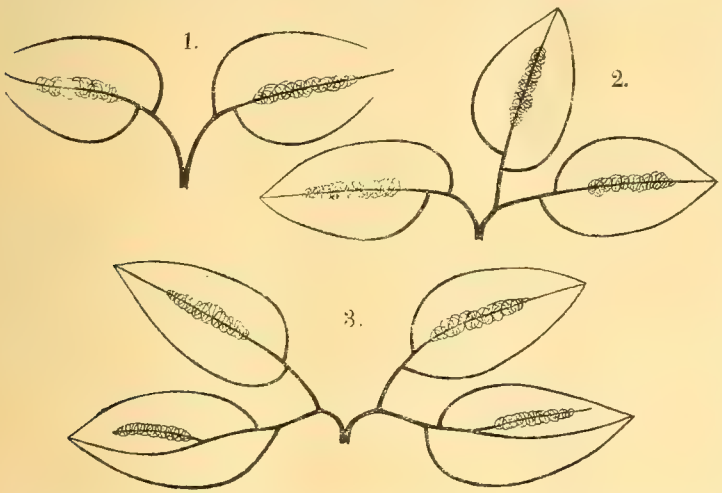
Die Gabeltheile je zweier benachbarter Seitennerven verbinden sich hier sofort nach ihrem Ursprung, so dass eine der Rückenlinie parallele Kette von Anastomosen etwas über der Mitte der Seitenwand gebildet wird. Von jedem der so gebildeten Verbindungsbögen entspringt ein einziger Nerv, der sich geradlinig nach dem Bauchrande hin fortsetzt, daselbst einfach verlöschend (Fig. 5), oder mit den benachbarten sich verbindend und eine zweite Kette von Anastomosen bildend (Fig. 6. 7). Es werden auf diese Weise zwei Reihen mit einander abwechselnder Maschen gebildet, von denen die der unteren Reihe die Sori aufnehmen, deren Lage in Fig. 5 und 6 angedeutet ist. Die 3 zuerst genannten Arten, denen eine solche Nervatur der Frucht zukommt, erweisen sich auch durch ihre sonstigen Eigenthümlichkeiten, die starke Auskielung des Blattstiels, die hohe Insertion der Früchte, welche weder Raphe noch Zähne besitzen, als Glieder einer besonderen, scharf abgegrenzten Gruppe; selbst die auf das wärmere Amerika beschränkte geographische Verbreitung *) deutet auf die nahe Stammesverwandtschaft derselben hin. Nur eine Art scheint störend in die scharfe Sonderung der beiden durch die Nervatur bezeichneten Sectionen einzugreifen, nämlich die vierte der oben genannten, die senegambische *M. subterranea*, welche denen von *M. polycarpa* ähnliche Anastomosen zu besitzen scheint, während sie in ihren übrigen Merkmalen sich an die Arten mit getrennten Nerven der Frucht anschliesst.



Die Nervatur der Frucht von *Pilularia* weicht von der der Marsilienfrucht dadurch wesentlich ab, dass das in die Frucht eintretende Bündel sich sofort in zwei Theile spaltet. Die weiteren Theilungen der Nerven, sowie die Lage der Sori sind aus den beifolgenden Figuren ersichtlich, von denen 1 und 3 nach Aufnahmen von *P. minuta*

*) Einen seltsamen Absprung in der Verbreitung von *M. polycarpa* ausgenommen.

und *globulifera* entworfen sind, während Fig. 3 auf dem Versuche beruht, eine zwischen beiden anderen liegende Mittelstufe zu construiren, wie sie durch die Zahl der Sori und Klappen der Frucht für *P. americana* gefordert ist. Die Figuren sind



so gestellt, dass sie die Oberseite der Axe, die Unterseite dem Blatt zuwenden. Der selbst wieder aus punktförmigen Häufchen zusammengesetzte linienförmige Sorus liegt hier nicht wie bei *Marsilia* in einer Gabeltheilung, sondern über einem ungetheilten Nerven.

Die Nervatur der Marsilienfrucht hat ungeachtet aller Verschiedenheit eine unverkennbare Aehnlichkeit mit der des Marsilienblattes, zumal wenn man sich den abnormen Fall der Verlängerung desselben bei der Bildung dreier Fiederpaare (Sp. 634) vergegenwärtigt. Die Frage nach der morphologischen Bedeutung der Sporenfrucht der Marsiliaceen, zunächst der Gattung *Marsilia* selbst, hat daher hier ihren natürlichen Anknüpfungspunkt. Der gleichsam zusammengeklappte Verlauf der Nerven derselben, das Aneinanderliegen der beiden Seitenwände mit ihren von Indusien umhüllten, auf Samenleisten-ähnlichen Vorragungen stehenden Sporangienhäufchen erinnert an die Auseinanderlegung der Blättchen der Laubspreite im Jugendzustand und erweckt den Gedanken, die Marsiliafrucht als ein der Länge nach zusammengefaltetes, mit den Rändern verwachsenes, auf der eingeschlossenen Oberfläche die Sporangien tragendes Blattgebilde, einem geschlossenen Fruchtblatt (z. B. einer Hülse) vergleichbar, zu betrachten *). Allein die Entwicke-

*) Nach Endlicher (Genera pl. p. 68) soll die Frucht von *Marsilia* aus 2, die von *Pilularia* aus

lungsgeschichte verbietet eine solche Auffassung. Nach den Untersuchungen von Mettenius *) ist die Frucht der Marsilien bei ihrer Entstehung weder geöffnet noch hohl im Innern, sondern tritt am jugendlichen Blattstiel als ein dichtes, aus einer parenchymatischen Masse bestehendes Höckerchen hervor, in welches ein Zweig des Baststielbündels eintritt, und in dessen Innerem alle später auftretenden Gebilde sich entwickeln. Nichts desto weniger werden wir, bei der Verwandtschaft der Marsiliaceen mit den Farnen, den Gedanken nicht so leicht aufgeben, die Sporenfrucht derselben für ein Blattgebilde, und zwar nach ihrer bei *Marsilia* unzweifelhaften Stellung am Rande des Blattstiels, für ein Fiederblättchen zu halten, während bei *Pilularia* vielleicht eine Theilung des Blattes in einen vorderen und hinteren Theil, nach der Art von *Ophioglossum vulgatum* **) und *Botrychium*, anzunehmen sein dürfte. Die Sporenfrucht von *Marsilia* hat, wie ich gezeigt habe, selbst in dem Falle, wo man es äusserlich kaum wahrnimmt (*M. polycarpa*), eine entschiedene Rücken- und Bauchseite, und nach der Nervatur möchte ich dasselbe von *Pilularia* glauben. Ist nun die Bauchnaht nicht die Verbindung der zusammengelegten Ränder eines ursprünglich offenen Blattgebildes, also keine Naht im eigentlichen Sinne, so kann sie doch betrachtet werden als die Verbindung der Ränder eines von der ersten Bildung her geschlossenen Blatttheiles, d. h. eines solchen, dessen Unterfläche sich in dem Maasse entwickelt, dass die Oberfläche gänzlich verschwindet und potentialiter in's Innere aufgenommen wird, wie wir es an zahlreichen auf der Oberseite mit einer Kante versehenen (oder auch stielrunden) Blattstielen phanerogamischer Pflanzen verfolgen können, namentlich

4 Fruchtblättern bestehen. Im Character der Familie sagt er: „Sporocarpia . . . nunc e carpidiis duobus (in foliatis) nunc (in aphyllis) e carpidiis quatuor conflata, marginibus introflexis dissepimenta constituentibus bi-vel quadrilocularia."

*) Beiträge zur Kenntniss der Rhizocarpeen (1846) S. 23, Taf. II. Fig. 61—66.

**) Ich nenne mit Absicht eine bestimmte Art, da in derselben Gattung auch der andere Fall, Bildung der sogenannten Aehren aus Randlappen des Blattes, vorkommt (*Ophioglossum palmatum*).

in solchen Fällen (Umbelliferen, Aroideen), wo der Stiel aus einer Scheide hervorgeht, deren Ränder in die Bauchkante desselben zusammenlaufen, und eine Spreite trägt, deren Ränder aus derselben Bauchkante wieder hervortreten. Dass die Oberfläche des Blattes bei solchen Stielen eigentlich im Innern verborgen ist, zeigt sich an der Art, wie schildförmige Blattspreiten aus denselben hervortreten. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet dürfte auch die Bildung der Sporangien im Innern des Gewebes, für die es unter den blattbildenden Pflanzen kein Analogon*) giebt, weniger ausserordentlich erscheinen. Die einseitige Stellung der Fructificationsfiedern (Sporocarpien) am Blattstiel von *Marsilia* dürfte keinen Anstoss erregen, da ungleichseitige Ausbildung bei zweizeiligen Blättern horizontalwachsender Stengel**) eine gewöhnliche Erscheinung ist, aber räthselhaft ist der Umstand, dass an den sterilen Blättern keine Spur von entsprechenden Gebilden gefunden wird. Auffallend ist ferner die Angabe von Mettenius, dass die Sporenfrüchte bei ihrem ersten Auftreten die Epidermis des Blattstiels durchbrechen. Eine wiederholte Verfolgung der Entwickelungsgeschichte derselben wird hoffentlich über diesen und andere dunkle Punkte in der Folge mehr Licht verbreiten. Auf Missbildungen, welche Aufschluss über die Natur des Sporocarpiums geben könnten, habe ich fortwährend geachtet, aber das bisher Gefundene ist von geringem Belang und beschränkt sich auf drei bei *M. Drummondii* vorgekommene Fälle, nämlich 1) eine im obersten Dritttheil getheilte, in zwei nebeneinanderliegende Spitzen auslaufende Frucht; 2) eine bis zum Grunde getheilte, so dass zwei divergirende Früchte auf der Spitze desselben Stiels standen; 3) einen Fruchtstiel, welcher an der Stelle der Frucht eine schmal-lanzetförmige, flache, von einem einfachen Nerven durchzogene Spreite trug."

*) Selbst bei der den Marsiliaceen nächstverwandten Gattung *Salvinia* bilden sich die Sporangien ursprünglich nicht im Innern, indem das Sporocarpium nach der Darstellung von Griffith, der auch Mettenius sich anschliesst (Beiträge etc. p. 55), sich nach Art eines Ovulums entwickelt, aus dessen Kern die Sporangien hervorsprossen, ehe das Integument sich völlig geschlossen hat.

**) Wobei bald die obere Seite bevorzugt ist (*Ficus stipulacea*, *Hamamelis*), bald die untere (*Ulmus*, *Celtis*, *Monstera*, *Dicoryphe*, *Vicia dumetorum*, bei den letztgenannten die untere Stipula grösser). Am merkwürdigsten in dieser Beziehung sind die einseitig gefiederten Blätter von *Hosackia subpinnata* und *Anthyllis tetraphylla*, welche an der nach oben gewendeten Seite 2—3 grössere, an der nach unten gewendeten nur ein kleineres Fiederblättchen haben.

Sammlungen.

Die von dem verstorbenen General-Lieutenant v. Gansauge hinterlassene werthvolle, besonders an südeuropäischen Arten reiche Pflanzensammlung (vgl. d. Z. 1871 Sp. 160) ist durch Schenkung Seitens der Wittwe in den Besitz des Kgl. Herbariums in Berlin übergegangen.

Neue Litteratur.

Journal of botany, british and foreign, ed. by B. Seemann. Vol. IX. No. 104. August 1871. Leefe, über Bastardirung bei Salix. — Warren, Flora von Hyde Park und Kensington Gardens. — Hance, über die Gattung Fallopia Zour. — Archer Briggs, Standorte einiger und Bemerkungen über einige Pflanzen von Plymouth.

Roda, Marcellino e Giuseppe Fratelli. Manuale sulla coltivazione ordinaria e forzata dei meloni. Seconda edizione. in-16. pag. 74 con incisioni in legno. Torino. L. 1, 00.

Rusticini, Carlo. I funghi: trattatello popolare. in-16. pag. 46. Torino. L. 0, 80.

Stöhr, Emilio. Intorno ai depositi di lignite che si trovano in Val d'Arno Superiore ed intorno alla loro posizione geologica. Traduzione italiana, sul manoscritto di G. Canestrini. in-8. pag. 21 con una tavola colorata. Modena. L. 1, 50.

Smith, John. Domestic Botany: an Exposition of the Structure and Classification of Plants, and of their Uses for Food, Clothing, Medicine, and Manufacturing Purposes. Post 8vo. pp. 558, cloth 16 s.

Thomson, William. A Practical Treatise on the Culture of the Grape Vine. 7th edit. enlarged, 8vo. pp. 104, cloth 5 s.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 39. 29. September 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Hegelmaier, Ueber die Fructifikationstheile von Spirodela. — **Litt.:** Sitzungsbericht der k. Academie zu Stockholm. 1870, No. 5. Agardh, Chlorodictyon, eine neue Caulerpee. — **Neue Litt.**

Ueber die Fructifikationstheile von Spirodela.

Von

F. Hegelmaier.

(*Beschluss.*)

Als Quelle der dem Pollen zugesellten Nadelkrystalle erweist sich eine Anzahl von solche führenden Zellen (Fig. 9, k), welche, wie in verschiedenen Richtungen durch die Antheren geführte Schnitte lehren, in einer ununterbrochenen doppelten Längsreihe — auch die Rhaphiden selbst folgen der longitudinalen Richtung — an den beiderseitigen Insertionen der Hälftenscheidewände in die Aussenwandungen ihren Sitz haben und daher bei dem schliesslichen Schicksal der Antherenhälften nothwendig in Mitleidenschaft gezogen werden müssen. Der streng morphologisch bestimmte Ort dieser Rhaphidenzellenreihen entspricht daher dem, welchen dieselben in den Antheren der *Lemna*-Arten eben so regelmässig einnehmen, unter Berücksichtigung der verschiedenen Lage und Richtung der Scheidewände bei den letzteren. Es wird als eine Eigenthümlichkeit der *Araceen* angegeben, dass in ihren Antheren *) oder (bei *Caladium*) mit ihrem Pollen vermischt **) Rhaphiden vorkommen, ohne Erwähnung ihrer näheren Herkunft. Untersuchungen, die ich zur Vergleichung gelegentlich an den Antheren verschiedener Araceen anstellte, und die ich um so eher hier erwähne, als van Tieghem in seinen auch auf die Antheren sich erstreckenden Untersuchungen über die Anatomie der Araceen dieses eigenthümlichen Punktes nicht gedacht hat *), haben in sofern nicht das erwartete Resultat gegeben, als sie zwar gezeigt haben, dass die Rhaphidenzellen oft bestimmte Partien in dem Antherengewebe mit mehr oder weniger strenger Regelmässigkeit einnehmen, aber meist eine andere als diejenige, welche deren Sitz bei *Spirodela* und *Lemna* entsprechen würde, in anderen Fällen auch minder fest bestimmte Stellen; *Caladium* speciell stand mir übrigens unter dem beschränkten Material nicht zu Gebote. Man kann sich durch successive Längs- und Querdurchschnitte durch Antheren von der Art der Vertheilung der krystallführenden Zellen in denselben eine vollkommen genügende Uebersicht verschaffen. An das Verhalten bei *Spirodela* und *Lemna* schliesst sich noch am ehesten das der Antheren von *Calla palustris* (Fig. 29, 30) an. Die zwei vollkommen getrennten Hälften, welche den seitlichen Abdachungen eines keilförmigen Connectivs schief aufgewachsen sind, und deren mittlere Wandungsschicht mit langen, bogenförmig den Seitenwandungen und dem inneren Umfang der Zellen entlang

*) Le Maoût et Decaisne, traité gén. de bot. p. 335. Hier wird Delile als erster Gewährsmann genannt.

**) Schleiden, Grundz. d. w. Bot. 4. Aufl. 118.

*) Ann. d. sc. nat. 5. Sér. T. V, p. 181, Pl. IX.

verlaufenden, nur den äusseren Umfang frei lassenden Fasern versehen ist, besitzen je in der parenchymatösen Scheidewand, welche ihre beiden Halbfächer sondert, eine doppelte Längsreihe von Rhaphidenzellen, welche übrigens mit ihrem grösseren Durchmesser, dem auch die Richtung der Rhaphiden folgt, nicht longitudinal, sondern quer zum Längsdurchmesser der Antherenhälfte, vom Connectiv zur Seitenfurche hin, gerichtet sind. Da jene Scheidewände sich bei Zeiten von der Aussenwand an der Seitenfurche losreissen und ihr Gewebe zerstört wird, so mischen sich in diesem Fall allerdings Rhaphiden dem Pollen in der springreifen Anthere bei.

Abgesehen von *Acorus Calamus*, in dessen Antheren (und meines Wissens auch übrigen Theilen) die Rhaphidenzellen vollständig fehlen, sind dagegen diese bei allen anderen untersuchten Arten auf das Connectiv beschränkt. So zunächst bei *Pistia* (Fig. 31, 32). Die Anthere bei dieser Gattung sitzt bekanntlich dem Connectiv schirmförmig auf in der ungefähren Form eines niedergedrückten Ellipsoids; das Connectivgewebe erstreckt sich als axile Platte durch die ganze Höhe der Anthere bis zu deren Scheitel und schliesst eine grosse Zahl von zerstreuten Rhaphidenzellen ein, zu welchen sich in dem kurzen Filament auch drusenführende Zellen gesellen. Der geschlossene faserzellige Sack, welcher den eigentlichen Pollenbehälter darstellt, ist in seiner Gestalt etwa einem länglichen Ringkissen vergleichbar, seine Mittelschicht besteht aus Faserzellen, deren Fasern durchaus nur anguläre Verdickungen der radialen Zellenkanten darstellen, und die 8 Fächer, in welche sein Inneres durch 8 radiale parenchymatöse Scheidewände (4 dünnere und 4 etwas dickere) getheilt ist, springen an den Stellen, wo die zärteren Scheidewände den Scheitel erreichen, mit 4 kurzen apicalen Spalten auf, deren Entstehung dadurch eingeleitet wird, dass hier eine Anzahl von Zellen der Mittelschicht keine Verdickungsfasern bekommen und frühzeitig hinter den anderen in radialer Erweiterung sehr zurückbleiben, daher Epidermis und Endothecium vor dem Aufspringen hier nur durch eine Lage enger atrophischer Zellchen geschieden sind. Eine Beimischung von Rhaphiden zum Pollen ist aber offenbar hier weder vor dem Aufspringen noch während desselben denkbar.

Das Connectiv, welches die 2 gesonderten Antherenhälften des *Atherurus ternatus* (Fig. 33, 34) scheidet, ist wegen der abgerundeten Gestalt dieser Hälften am Scheitel beträchtlich breiter, als in der Mitte seiner Höhe. Die Hälften selbst springen mit je einer der Längsaxe des Spadix parallelen, die Ansatzlinie der betreffenden Halbfächerscheidewand dagegen kreuzenden langen apicalen Spalte auf. Die Zellen der Mittelschicht der Fächerwandung sind ohne Fasern, umschliessen dagegen viel feinkörnige Stärke. In der Scheitelpartie des Connectivs nun liegt, unmittelbar unter der Epidermis, eine grössere Zahl von Rhaphidenzellen, deren Vorkommen fast ausschliesslich auf diese Partie beschränkt ist. Nur einige wenige ziehen sich vom Scheitel aus eine kleine Strecke weit in der subepidermidalen Schicht des Connectivs an seinen beiden Oberflächen nach abwärts, das ganze Innere desselben frei lassend.

Abgesehen von grösserer Dicke des Connectivs und dem nicht apicalen, sondern in gewöhnlicher Weise seitlich erfolgendan Aufspringen der Hälften stimmt die Anthere von *Arum maculatum* und *orientale* mit der von *Atherurus* überein. Allein die Rhaphidenzellen nehmen nicht sowohl den Antherenscheitel ein, als die zwei oberflächlichen Seitenpartieen (die vordere und die hintere) der oberen Connectivhälfte, in deren Gewebe sie in nach abwärts abnehmender Zahl, so dass auf einem Querschnitt 1—2 beiderseits sichtbar werden, vertheilt sind, wobei diejenige Seite des Connectivs, welche die grössere Mächtigkeit besitzt, auch in der Zahl der krystallführenden Zellen die andere übertrifft. In dem an das Filament grenzenden Theil findet man daneben, zumal bei *A. orientale* noch eine Anzahl von solchen Zellen unregelmässig durch das Innere zerstreut.

Die ebenfalls faserlosen Antheren von *Arum Dracunculus* sind in ihrem Connectivtheil sehr reich an Rhaphidenzellen, deren Vertheilung in allen untersuchten Fällen das Gemeinsame hatte, dass dieselben in den oberflächlichen Schichten (meist der zweiten unter der Epidermis) gelegen, öfters zu 2 aneinander angrenzend, theils in ziemlicher Zahl die Scheitelgegend einnehmen theils sich von dieser herab den Oberflächen entlang bis zur Antherenbasis ziehen. Im Einzelnen gestaltete sich jedoch die Art ihres Vorkommens dadurch mannichfaltig, dass die äusserst zahlreichen, aufs Festeste aneinander gepressten Staubgefässe am nämlichen Theil der Inflorescenz nur zum Theil zwei normale Seitenhälften mit je 2 Halbfächern entwickelt hatten, grossentheils dagegen bald durch mehr oder weniger vollstän-

dige paarweise Verschmelzung bald durch Verkümmerung, eines Theils ihrer Fächer die mannichfaltigsten Modifikationen von äusserer Gestalt und inneren Structurverhältnissen darboten, deren Beschreibung auch nur in den Hauptzügen viel zu weit führen würde.*)

Die in gewöhnlicher Weise gefächerte, von einem dicken polsterförmigen apicalen Connectivansatz gekrönte Anthere von *Richardia aethiopica* springt bekanntlich**) mit 2 jenes Polster in senkrechter Richtung durchsetzenden abwärts je an die obere Ansatzstelle der Scheidewand zwischen den Halbfächern der betreffenden Antherenhälfte stossenden Porenkanälen auf. Rhaphidenzellen, sowie Drusen von sehr verschiedener Grösse führende Zellen finden sich nun nicht blos in grosser Anzahl in dem Connectiv, durch dessen ganzes Innere ziemlich regellos vertheilt, sondern auch in dem apicalen Polster, und Drusenzellen auch in den parenchymatösen Schichten, welche sich an gewissen Stellen des Antherenumfangs zwischen die Epidermis und Faserzellenschicht einschieben. Allein gerade die Theile des Polsters, durch welche die Canäle sich erstrecken, bleiben von Krystallzellen frei und es wird hierdurch die Beimischung der Krystalle zum Pollen in irgend einer Periode abgeschnitten. Man trifft nämlich kurz vor der Springreife der Anthere das Polster dem künftigen Verlauf der Poren entsprechend von zwei Strängen kleiner, eine ganze Anzahl von Längsreihen bildender parenchymatöser Zellchen durchsetzt, welche sich ihrer Kleinheit und ihrem protoplasmareichen Inhalt nach zu schliessen, erst vor Kurzem noch durch Theilung vermehrt haben müssen. Diese Stränge liegen zunächst den beiden Seitenrändern des Polsters, direct unter den Einschnitten, welche sich als Fortsetzungen der Seitenfurchen der Anthere heraufziehen. Gleich nach erfolgter Dehiscenz ist der gebildete Canal, dessen Wandungen nicht glatt sondern durch anhängende Gewebsreste etwas uneben sind, von jenen kleinen Zellchen in mehrfachen Lagen umgeben und deren Membranen sind in beträchtlichem Grade gequollen und von veränderter Reaction, indem sie mit wässeriger Jodlösung im Gegensatz gegen das übrige Gewebe hellblau, durch Chlorzinkjodlösung schneller und tiefer blau als letzteres gefärbt werden, Umstände, welche in Verbindung mit dem Vorhandensein einer die Pollenzellen bei ihrem Austritt begleitenden gummösen Flüssigkeit*) für ein Zustandekommen des Porus durch Desorganisation der mittleren Zellchen jenes Stranges zu sprechen scheinen.

Den genauen Zeitpunkt, in welchem die Ablagerung der Krystalle bei diesen Araceen oder bei *Lemna* im Verhältniss zu der Ausbildung des Inhaltes der Antheren erfolgt, habe ich nicht ermittelt. Sicher ist aber, dass dieselbe schon ziemlich vor der Zeit der Blühreife, also der Zeit zu welcher die Selbsterwärmung der Kolben erfolgt oder wenigstens ihren Höhepunkt erreicht, vollendet ist.

Kehren wir noch einmal zu den Staubblättern von *Spirodela* zurück, so tritt in das Filament eine zarte Gefässzellenreihe ein, welche zwar im Filament selbst, das überhaupt wie bei einer *Lemna* gebaut ist, nur einfach ist, dagegen in dem Connectiv nicht wie dort einfach blind endigt, sondern in eine kleine fächerförmige Gruppe von Spiralgefässzellen ausgeht (Fig. 12), deren oberes Ende eine kleine Strecke unterhalb der Spitze des Connectivs liegt, und die stets leicht auffindbar bleibt, während in dem Filament, wenn sich dieses rasch in die Länge streckt, die Gefässzellen schwierig verfolgbar werden und in seinem mittleren Theil sich der Beobachtung ganz entziehen**). Die unter Zer-

*) Die wenigen Kolben, welche ich anatomisch untersuchen konnte, waren kultivirte. Ob sie vielleicht monströs waren, worauf die angegebenen, von den Autoren meines Wissens nicht erwähnten Verhältnisse hindeuten könnten, kann ich nicht sagen.

**) van Tieghem a. a. O. Fig. 10. Die dort gegebene Darstellung des Porus ist nach dem Beifolgenden einigermassen zu berichtigen. Die kleinen den Canal auskleidenden Zellchen sind in mehrfachen Lagen vorhanden und ausserdem von dem an sie weiter nach aussen angrenzenden Gewebe nicht scharf abgesetzt, sondern gehen allmählich in dasselbe über. Auch fand ich wenigstens in den untersuchten Antheren nie Stärke in jenen Zellchen.

*) van Tieghem a. a. O. p. 182.

**) Damit soll entfernt nicht gesagt sein, dass sie resorbirt werden, oder auch nur, dass dies mit ihren Verdickungen nothwendig geschehen müsse. Dies ist auch bezüglich der Gefässzellen im vegetativen Spross der *Lemna*-Arten meinerseits nicht behauptet worden, wie Tschistiakoff anzunehmen scheint, indem er sich die Mühe genommen hat, eine solche Behauptung zu bekämpfen (Bullet. Soc. Impér. d. Natur. de Moscou, 1869, T. XLII, 2, p. 146. 247; bot. Ztg. 1870, p. 709); es ist im Gegentheil an der auf diesen Punkt bezüglichen Stelle (a. a. O. p. 50) von mir angegeben, dass und warum eine Resorption bezüglich der Wandungen der Gefässzellen mindestens sehr unwahrscheinlich sei und selbst bezüglich der Verdickungen, welche in einer bestimmten Partie zuletzt der Beobachtung thatsächlich entschwinden, hat die Sache unsicher gelassen

reissung des Deckblattes erfolgende Längsstreckung des Filaments ist mit einer starken Krümmung nach oben verbunden, und die gleich darauf folgende Dehiscenz der Antherenhälften findet in einer starken Zurückschlagung der vertrocknenden Klappen ihren Abschluss (Fig. 14).

Trotz aller gegenseitigen Verschiedenheit der Antheren von *Spirodela* und *Lemna* kann man sich doch bei aufmerksamer Vergleichung derselben der Analogie nicht verschliessen, welche zwischen beiden besteht, wenn man die oberen Fächer bei *Lemna* mit den äussern bei *Spirodela*, die untern jener mit den innern dieser vergleicht. Die auf den ersten Blick so ungewöhnliche Beschaffenheit der Staubbeutel von *Lemna* wird durch diese vergleichende Betrachtung eher verständlich, und es würde sich in der That eigentlich nur um eine nicht sehr bedeutenhe Verschiebung des innern und äusseren Antherentheils gegen einander handeln, die nur eine leichte Modifikation der Wachsthumsvorgänge in dem zum Connectiv werdenden Mittelstück schon während der ersten Entwickelungsperiode des Theils voraussetzt. Vielleicht liegen auch Betrachtungen dieser Art den sonst nicht erklärlichen Worten Schleidens (a. a. O.) „rima *longitudinali* laterali“ zu Grund.

Das Pistill von *Spirodela* ist in seiner Gestalt von dem einer *Lemna* nicht zu unterscheiden. In früheren Perioden zeigt sein basaler bauchiger Theil, wenn man Querschnitte durch die Blüthe macht, zwei muldenförmige, der Lage der hier entwickelten Antheren entsprechende Eindrücke an der untern Fläche, welche sich später ausgleichen. Eine einfache Gefässzellenreihe durchzieht wie bei *Lemna* die den Staubblättern zugekehrte Wand des Pistills in der Mittellinie.

werden müssen. Man wird auch in den für eine Art gegebenen Querdurchschnitten von Fibrovasalsträngen (T. X, 4—6) vergeblich nach „Spuren einer Zerstörung“ suchen. Es ist übrigens klar, dass, da bekanntlich in einem geschlossenen Zellgewebe die einander anliegenden Wandungen zweier benachbarter Zellen mit einander verwachsen sind, ein absolut sicherer Nachweis, dass die ein enges Zellenlumen zunächst umschliessende Substanzschicht gerade die ursprünglich vorhandene, nachweislich sehr stark in die Länge gezogene und gezerrte Zellwandung ist, und nicht etwa doch den angrenzenden Zellen angehört, genau genommen unmöglich ist, wenigstens dann, wenn, wie im vorliegenden Fall, innere rein optisch oder mikrochemisch nachweisbare Differenzirungen in den fraglichen Wandungen nicht bestehen. Ausschliesslich auf dieses kleine Bedenken bezieht sich der Beisatz, dass die grosse Zartheit der in Rede stehenden Bildungen keine sichere Entscheidung der ganzen Frage zulasse.

Eigenthümlich dagegen ist, dass sich auch in dem seine Wandung bildenden zarten Parenchym eine Anzahl von drusenführenden und im obern den Griffel darstellenden Theil zahlreiche pigmenthaltige Zellen eingestreut finden (Fig. 13). In der reifen Frucht findet man letztere auch weiter abwärts (Fig. 1, 18, 19), was auf fortdauernde Pigmentablagerung schliessen lässt.

Für die Samenknospen von *Spirodela* ist seit Griffith*) als Normalzahl 2 und grundständige, der bei den Verwandten entsprechende Stellung bekannt. Die Mehrzahl der Pistille in meinem Untersuchungsmaterial, namentlich mit einer Ausnahme alle, welche das Anfangs eingetroffene getrocknete Material enthielt, erwiesen sich als eineiig, die später erhaltenen und später gesammelten Spiritusexemplare dagegen waren etwa zur Hälfte 2eiig (Fig. 3); die Entwickelung von Samenknospen mag daher in dem ersten Theil der Blüthezeit unter irgend welchen unbekannten Einflüssen theilweise verhindert worden sein. Zwar kam auch der Fall vor, dass neben einer wohlgebildeten Samenknospe eine deutlich verkümmerte vorhanden war; allein in den Fällen von wirklicher Einzahl hatte die Samenknospe stets, und zwar nicht blos im blühreifen Zustand, sondern auch in jüngeren zur Beobachtung gekommenen Stadien, wenigstens vor vollendeter Bildung der Integumente, eine Stellung, welche Niemand Anstand nehmen würde, für eine terminale zu halten. In den Fällen von Zweizahl ferner waren die Samenknospen einander mit ihren Nahtseiten angedrückt (Fig. 4), und von einer medianen hügelförmigen Erhöhung, als deren Auswüchse sie hätten angesehen werden können und welche Griffith abbildet, liess sich keine Spur entdecken. Gesetzt übrigens, dass das Letztere in manchen Fällen wirklich vorkommt, so ist dies in Beziehung auf die hier sich erhebenden theoretischen Fragen ziemlich unwesentlich, da auch bei Abwesenheit einer solchen centralen Verbreiterung des Bodens des Fruchtknotens die gleichmässig seitliche Stellung zweier vorhandenen Samenknospen nicht leicht einem Zweifel begegnen wird. Schwieriger ist die Frage zu beantworten, ob man berechtigt ist, hieraus Analogieschlüsse auf die wirkliche Stellung der Samenknospen im Fall ihrer Einzahl bei derselben Art und unzweifelhaft verwandten Formen zu gründen. Unter welcher Form sich das erste Hervorsprossen der Samenknospe bei *Spirodela*, falls nur eine gebildet wird, der

*) a. a. O. Fig. 1, 2.

Beobachtung darstellt, ist in Ermangelung von passendem Material zwar nicht zu ermitteln gewesen. Allein bei *Lemna minor* bildet das sehr kleinzellige Wärzchen, welches als erste Anlage der Samenknospe erscheint, von Anfang an eine Gesammterhebung des noch sehr schmalen Bodens der Fruchtknotenanlage, welche daher, rein für sich betrachtet, Niemand Anstand nehmen wird, für terminal zu erklären. Bei *Lemna gibba* habe ich nur Zustände finden können, wo bereits einige zu Samenknospen bestimmte Protuberanzen angelegt waren, von denen keine als eine im Verhältniss zu den übrigen centrale angesprochen werden konnte, und welche überdies alle gleichmässig sich in einander abgekehrter Richtung zu krümmen begannen. Es bleibt unter solchen Umständen nun zunächst immer noch die Annahme offen, dass Samenknospen bei nächstverwandten Formen, wahrscheinlich sogar bei derselben in verschiedenen Fällen, verschiedenen morphologischen Werth haben können. Will man sich aber zu diesemwie ich glaube nicht leichten Zugeständniss nicht entschliessen, so müsste der centrale Ursprung der Samenknospen im Fall ihrer Einzahl doch nur scheinbar, der ursprüngliche Heerd der Zellenvermehrung, von welcher zunächst die Bildung ihres Kerns ausgeht, doch seitlich vom Axenscheitel der Blüthe gelegen sein. Für die übrigen Fälle, welche als Beispiele für terminale Samenknospen angesprochen werden, würde mit einer solchen Annahme noch nicht nothwendig ein Präjudiz ausgesprochen sein.

Bezüglich des Grades ihrer Anatropie kommen die blühreifen Samenknospen (Fig. 11) nicht völlig denen der *Lemna gibba* gleich, übertreffen aber etwas die der *L. minor* und gleichen beiden in Hinsicht auf das Unbedecktbleiben des Endostoms durch das äussere Integument und die Verdrängung des Kerns durch den Keimsack. Die den Scheitel des letzteren noch bedeckende einfache Schicht kleiner Kernzellen dürfte auch hier vorhanden sein, obwohl Material, wie das benutzte, zu deren Nachweis ungeeignet ist. In die Rhaphe tritt eine Gefässzellenreihe ein, welche sich von der das Pistill durchziehenden am Grunde abzweigt und mit ihrem Ende die Chalaza nicht ganz erreicht.

In Beziehung auf die erste Entwickelung der Blüthe gab das im Allgemeinen schon zu alte Material keine näheren Aufschlüsse. Doch gewährten einzelne Präparate Bilder, welche sehr an die bei den *Lemna*-Arten zu erlangenden erinnern (z. B. Fig. 2) und für Uebereinstimmung in den wesentlichen Punkten sprechen.

Man kann aus dem Seitherigen in systematischer Hinsicht den Schluss zu ziehen versucht sein, dass, wofern es nothwendig auf Blüthentheile begründeter Charaktere bedarf, um die 3 Gattungstypen *Wolffia*, *Lemna* und *Spirodela* zu sondern, ein solcher in völlig ausreichender Weise in dem verschiedenen Aufbau der Antheren zu finden sei, wobei sich auch in diesem Punkte die zwei letzteren weniger weit von einander entfernen würden, als beide zusammen von der ersten. Ein definitives Urtheil über diesen Punkt ist indessen noch bis zur genauen Kenntniss der Structur der Antheren der *Spirodela oligorrhiza* zu suspendiren, da die einzige Quelle für deren Kenntniss, die Figur von S. Kurz *), keinen unzweifelhaften Aufschluss gibt. Aehnliches gilt, wie im Voraus bemerkt sein mag, auch von der systematischen Verwerthung eines anderen, nachher zu erwähnenden Differenzpunktes, der verschiedenen Beschaffenheit der Cotyledonarspalte, für die generische Definition von *Spirodela*, da über *S. oligorrhiza* in dieser Hinsicht noch nichts bekannt ist. Um so weniger dagegen ist ein Zweifel, dass die Unbrauchbarkeit der Zahl der Samenknospen als generisches Trennungsmittel in der Reihe der Lemnaceen schon durch das Seitherige eine neue Illustration erhält. Man kann in der That hier nicht daran denken, Sprosse mit ein- und zweieiigem Pistill auch nur als Varietäten zu trennen. Sämmtliches Material zeichnete sich durch eine geringere Grösse der vegetativen Sprosse aus, als ich sie jemals bei *S. polyrrhiza* getroffen habe, so dass die Vermuthung eines ursächlichen Zusammenhangs dieser Kleinheit mit dem Auftreten geschlechtlicher Reproductionstheile nicht ferne liegt; allein in allen anderen Beziehungen kann von einer Differenz von der gewöhnlichen Form keine Rede sein, und zudem liessen sich nach brieflicher Mittheilung des Hrn. Leggett durch Cultur den gewöhnlichen gleiche Pflanzen aus dem blühenden Material erziehen.

Als eines weiteren Beleges endlich für die Schwankungen der Samenknospenzahl bei dem vorliegenden Verwandtschaftskreis sei hier einer noch unbeschriebenen Form gedacht, welche ich vor einiger Zeit im Herbarium zu Kew näher kennen lernte. Dieselbe ist am Swan River in Neuholland von Drummond gesammelt und vegetativ der *Lemna minor* sehr ähnlich. Die Sprosse sind im Verhältniss zu gewöhnlichen

*) Journ. Linn. Soc. 1866, pl. V.

Formen der letzteren ziemlich klein, dabei wenig asymmetrisch und, namentlich im jugendlichen Zustand, mit einem deutlichen Höcker hinter der Sprossspitze (Stachel) versehen. Ihre Epidermis zeigt nichts irgend Eigenthümliches. Doch erscheinen sie dicker, als jene der *L. minor* in der Regel sind, die centralen Lufthöhlen etwas weiter, und die Fibrovasalstränge, welche übrigens in derselben Zahl vorhanden sind (jederseits 1 Seitenstrang), sind, was hiermit zusammenhängt und in noch höherem Grad bei getrocknet gewesenen Sprossen der *L. gibba* zutrifft, schwieriger und mehr bei nicht ausgewachsenen als bei erwachsenen Sprossen nachzuweisen. Endlich sind die Wurzelhauben stets spitz, die Wurzelscheiden übrigens wie bei *L. minor* und *gibba* ohne seitliche flügelförmige Anhänge. In den Blüthentheilen, welche sehr reichlich entwickelt sind, besteht vollständige Uebereinstimmung mit *L. minor*, allein das Pistill (Fig. 27) umschliesst in einer ganzen Anzahl von untersuchten Fällen ausnahmslos *zwei hemianatrope*, einander abgekehrte Samenknospen (Fig. 28) mit kurzer Gefässzellenreihe in der Rhaphe, welche sich beide weiter entwickeln, übrigens in dem Untersuchungsmaterial den Zustand halbreifer Samen nie überschritten hatten. — Ebenfalls hierher gehört eine andere australische Form (Yarra, Melbourne, leg. Adams), deren Sprosse aber dünner und deren Wurzelhaube weniger spitz ist. Völlig identisch mit der erstgenannten erwies sich dagegen eine weitere, mir schon früher bekannte und ebenfalls aus Westaustralien (ohne nähere Ortsbestimmung) stammende Form, welche ich früher wegen der Zweizahl der vorhandenen halbreifen Samen, bei in verschiedener Hinsicht mangelhaftem Material, irrthümlicher Weise als *L. gibba* *) bestimmt hatte. Die vorliegende Form nun, welche den Namen *L. disperma* führen mag (und für welche eine formulirte Beschreibung zu geben nach dem schon Gesagten überflüssig ist), kann in mehr als einer Hinsicht als ein Verbindungsglied zwischen zwei ziemlich verschiedenen Arten, *L. minor* und *gibba*, angesehen werden, welches *L. minor* noch beträchtlich näher steht und rücksichtlich dessen sogar ein Zweifel bestehen kann, ob es von derselben völlig bis zum Rang einer Species im gewöhnlichen Sinn abgezweigt sei. Der Grund hierfür ist folgender. Während anderwärts *L. minor* selbst noch niemals anders als mit *einer* Samenknospe beobachtet worden ist, verhält es sich hiermit gerade bei australischen Pflanzen anders. Von den mehrfachen Formen, welche ich von dorther im fruchtbaren Zustand zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe, und welche vegetativ (namentlich auch in der abgerundeten Wurzelhaube) sämmtlich von europäischen nicht zu unterscheiden sind, erwiesen sich, als sie anlässlich der eben mitgetheilten Erfahrung einer neuen ausgedehnteren Prüfung unterworfen wurden, die einen (und ebenso eine aus Vandiemensland, von Gunn gesammelte) als nur eineiig, dagegen eine, „Australia felix“ bezeichnete, zeigte unter 9 Pistillen 7 mit einer 2 mit 2 hemianatropen Samenknospen. In der Structur der Samenhäute, wo Samen vorhanden waren, zeigten sich keine Unterschiede von *L. minor*. Die Schwierigkeiten, welche sich aus dem Vorstehenden für systematische Anordnungen ergeben, liegen auf der Hand. Bei all diesen australischen Formen ist eine Gefässzellenreihe in der Rhaphe der Samenknospen sehr kräftig entwickelt. Bei den europäischen Formen der *L. minor* (und *trisulca*) ist eine solche ebenfalls in der Regel vorhanden, aber zärter und zugleich kürzer; in manchen Samenknospen habe ich sogar nach ihr bei Herstellung möglichster Durchsichtigkeit durch Kalilösung und Glycerin vergeblich gesucht.

Die *reife Frucht* von *Spirodela polyrrhiza* gleicht rücksichtlich ihrer Gestalt, welche eine quer ovale, in der Richtung der Dicke des Sprosses etwas zusammengedrückte ist (Fig. 16, 17), völlig der anderer Lemnaceen mit anatropen oder hemianatropen Samenknospen. Eigenthümlich ist ihr die gesprenkelte Färbung. Nur einmal traf ich in ihr zwei halbreife, offenbar beide in Weiterentwickelung begriffene Samen, deren gegenseitige Lage leider nicht mehr eruirt werden konnte. Sonst war immer nur *ein* Same vorhanden, wie es auch Griffith ausschliesslich beobachtet zu haben scheint, und dieser völlig wagrecht gestellt, übrigens in Beziehung auf Dimensionen nicht unbedeutenden Schwankungen unterworfen. Stets war die Chalaza nach rückwärts in Bezug auf den fruchttragenden Spross, das Operculum nach vorwärts gerichtet. Das Operculum bietet rücksichtlich seiner Beschaffenheit und seines Verhältnisses zu den übrigen Fruchttheilen nichts Eigenthümliches dar, und auch die übrige innere Samenhaut zeigt den den Verwandten gemeinschaft-

*) Hiernach ist Australien, das ich (a. a. O. 146, 155) als Fundort der ***L. gibba*** angegeben habe, als solcher zu streichen.

lichen Bau, indem sie aus zwei dünnen Lamellen besteht, von denen namentlich die äussere durch characteristisches cuticulaartiges Verhalten, Festigkeit, Resistenz gegen concentrirte Schwefelsäure und andere Lösungsmittel und hochgelbe Färbung durch Jod ausgezeichnet ist. Die dicke äussere Samenhaut (Fig. 18, 20) gleicht in ihrem Bau der der *Lemna*-Arten mit anatropen und hemianatropen Samenknospen; ihre kleinen, abgerundeten, locker verbundenen, farb- und inhaltslosen zelligen Elemente bilden je nach den verschiedenen Theilen der Circumferenz 4 — 11 Schichten, und von ihnen hebt sich die Epidermis des Samens in einer Weise scharf ab, dass durch ihre Abstossung der Same eine grob- und ungleich längsrippige Sculptur bekommen müsste, wie er sie bei den eben genannten Formen besitzt. Eine solche Abstossung dürfte auch zu allerletzt erfolgen, doch fand ich an den nicht zahlreichen Samen, welche ich untersuchen konnte, die Epidermis stets erhalten und daher die Oberfläche glatt.

Das Endosperm, welches, wie auch die Theile des Keimlings, rücksichtlich des Inhaltes seiner Zellen mit dem anderer Lemnaceen übereinstimmt, übertrifft an Mächtigkeit nicht blos das der *L. gibba*, sondern selbst das aller andern Verwandten; seine Dicke steigt im mittleren Theil der Samenlänge auf 4 (Fig. 21), selbst 5 Schichten, sinkt jedoch nach vor- und rückwärts auf 2. Ob der der Innenfläche des Operculum anliegende, von der Anheftung des Keimlings durchbohrte Endospermtheil auch hier nur eine einfache oder eine mehrfache Lage von Zellen darstellt, habe ich zu beachten versäumt.

Es ist mir nie gelungen, den Keimling völlig unverletzt aus dem Samen herauszupräpariren. Allein Durchschnitte durch den ganzen Samen, namentlich successive Querschnitte haben in Uebereinstimmung mit der Ansicht von nicht ganz intact herausgelösten Keimlingen zunächst keinen Zweifel darüber gelassen, dass ein Theil der Griffith'schen Figuren, nämlich diejenigen, welche eine schief der ganzen Länge nach über denselben verlaufende Spalte darstellen*), unmöglich richtig sein können. Der Keimling besitzt vielmehr, mit Ausnahme eines nachher zu erwähnenden auffallenden Punktes, einen Bau und eine Gestalt, welche mit der der *Lemna*-Arten übereinstimmt. Namentlich stellt der die Hauptmasse des Keimlings bildende, die Mitte und die Chalaza-Partie der Samenhöhle ausfüllende, bei der Keimung als das grössere Saugorgan functionirende apicale Thein des Cotyledo einen durchaus soliden, stielrundlichen Gewebskörper ohne erkennbare Regel in der Anordnung seiner parenchymatösen Zellen dar (Fig. 21). Querschnitte durch den Mikropyle-Theil des Samens zeigen dagegen, dass der hier gelegene Scheidentheil des Cotyledo eine longitudinale Spalte in ziemlicher Ausdehnung besitzt (Fig. 22, 23, 24). Diese Spalte verläuft von der Spitze der der Mikropyle zugekehrten Plumula an genau auf dem *Rücken* derselben — wofern man die Fläche, welche die Wurzel trägt und sich bei der Keimung dem Wasserspiegel zukehrt, als *Bauchfläche* bezeichnet — nach rückwärts etwa bis in die Gegend, wo das hintere Ende der Plumula liegt. Die Lage dieser Spalte, welche nach der Mikropyle hin bis auf die Oberfläche der Plumula eindringt, nach rückwärts dagegen sich in eine Furche verliert, entspricht somit gerade der Seite der Circumferenz des Keimlings, auf welcher sich der Scheidentheil des Cotyledo bei *Lemna* bei seiner Anlegung zu einer Spalte zusammenschliesst, nur dass dieselbe dort geringere Grösse und andere Richtung hat: Verhältnisse, welche auf eine in den wesentlichen Zügen übereinstimmende Entwickelung der Keimtheile, an welcher ohnehin im Voraus kaum zu zweifeln ist, hinweisen. Ich glaube nach dem Gesagten; dass die den entblössten Keimling darstellenden Figuren I, 15, 16 von Griffith, welche, da sie nicht jedem der Leser zu Gebot stehen dürften, von mir Fig. 25, 26 in reducirtem Maassstab copirt sind, der Natur *ungefähr* entsprechen, jedoch muss die Längsspalte in Fig. 16 (26) am Mikropyle-Ende des Keimlings in Wirklichkeit länger sein, als sie dargestellt ist.

Das die Plumula darstellende Sprossglied ist bezüglich seiner Richtung, die eine vollständig zur Mikropyle hin rückläufige ist, von dem der *Lemna*-Arten nicht verschieden. Ebenso nicht wesentlich bezüglich seiner Form, welche eine zungenförmige ist; indessen bildet die Rückenfläche eine von dem dicken Scheidentheil des Cotyledo ausgefüllte Concavität, auf deren tiefste Partie die Cotyledonarspalte trifft. Endlich nicht bezüglich des Baues seiner Hauptmasse, welche einen schalig geschichteten, aus kleinen protoplasmareichen Meristemzellen bestehenden Gewebskörper darstellt. Seine beiden Flanken sind auch an seiner breitesten Stelle noch von 2 Zellenlagen des Cotyledonargewebes bedeckt.

*) a. a. O. Fig. II, 7. 9. 10. 11.

Von der Anwesenheit blattartiger Anhänge an ihm lässt sich nichts entdecken. Der Vergleich mit *Lemna* legt die Vermuthung nahe, dass der basale (innere) Theil der Plumula schon im Samen einen kleinen Tochterspross trage; allein der Bau der fraglichen (Knoten-) Partie des Keimes, deren genaue Untersuchung successive besonders feine Durchschnitte durch diese Höhenregion des ohnehin nicht leicht zu präparirenden Samens erfordert, ist mir aus dem spärlichen Material nicht klar geworden. Ich habe mich von der Anwesenheit eines Tochtersprosses überhaupt nicht überzeugen können, und es ist immerhin möglich, dass eine solche Sprossung erst bei der Keimung auftritt; sollte dieselbe aber auch schon im Samenstadium gebildet sein, so wäre für sie der späteren vegetativen Verzweigung der Pflanze nach ein etwas von dem bei *Lemna* verschiedenes Lageverhältniss zur Plumula zu vermuthen. Das Studium der Keimung müsste auch bei vorliegender Pflanze von besonderem Interesse sein. In ihren ersten Stadien dürfte die Keimung der einer *Lemna* ähnlich sich darstellen, und zwar aus dem Grunde, weil auch in dem Keim von *Spirodela* nur eine einzige Wurzel vorhanden ist (Fig. 24), welche bezüglich ihres Baues, ihres Ursprungs — aus der unmittelbar rückwärts an die Basis der Plumula stossenden Gewebsmasse — und ihrer Richtung — schief nach der Bauchfläche des Keims und der Mikropyle hin — mit der Keimwurzel von *Lemna* übereinstimmt.

Es erübrigt nun noch, etliche Worte zur Rechtfertigung, beziehungsweise näheren Bestimmung der den Theilen des Keimes gegebenen Bezeichnungen beizufügen. Die Entwickelung der Keimtheile von *Lemna* erfolgt unter Erscheinungen, welche den früher verbreitet gewesenen Ansichten über das gegenseitige Abstammungsverhältniss von hypocotylen Keimtheil, Cotyledo und Plumula widerstreiten und dagegen auf den oberflächlichen Blick eine Vergleichung mit der Ursprungsweise der vegetativen Sprosse dieser Gattung und ihrem Ueberwachsenwerden durch eine vom Muttersprosse gebildete Gewebsfalte nahe zu legen schienen. Da mir aber trotz dessen bei Berücksichtigung des feineren Baues der Plumula und der Keimungserscheinungen, namentlich bei Berücksichtigung des Mangels eines als erstes Sprossglied auffassbaren Theils an der Plumula, eine Vergleichung derselben mit einem gewöhnlichen vegetativen Spross unmöglich und die im Vorstehenden gebrauchte Bezeichnung der Keimtheile von jeher unabweisbar schien, so habe ich diese Betrachtungsweise, um sie mit der Entwickelungsgeschichte der Keimtheile in Einklang zu bringen, durch die Hypothese zu rechtfertigen gesucht, dass der Punkt an dem Anfangs gebildeten birnförmigen Gewebskörper, welchem die Plumula entsprosst, nur scheinbar seitlich, dass er vielmehr möglicherweise die durch frühzeitige seitliche Wucherung zur Seite gedrängte eigentliche Scheitelregion der Keimanlage sein dürfte *). Eine solche, ohnehin sehr künstliche Hypothese erachte ich jetzt nicht blos als irrthümlich, sondern auch als vollkommen überflüssig, nachdem durch Hanstein's Untersuchungen über die Entwickelungsweise monocotyler Keimlinge **) die allgemeine Ungenauigkeit der früher über diesen Punkt verbreitet gewesenen Vorstellungen dargethan und gezeigt worden ist, dass das seitliche Auftreten der Plumula, das Hervorgehen des Cotyledo aus dem oberen Theil der Zellenmasse, welche die Keimanlage in einem frühen Zustand darstellt, der Stammknospe dagegen sammt dem hypocotylen Theil aus deren unterem Abschnitt, endlich das Ueberwachsenwerden von dem jetzt sich entwickelnden Scheidentheil des Cotyledo geradezu die Regel bildet. Die bei *Lemna* zu beobachtenden Erscheinungen sind daher weit entfernt, eine Ausnahme darzustellen, schliessen sich vielmehr dem allgemeinen Typus direct an, und es kann um so weniger mehr ein Zweifel über die Bedeutung der hier als Plumula und Cotyledo bezeichneten Theile Platz greifen. Die völlig rückläufige Richtung, welche die Plumula bei *Lemna* annimmt, kann ohnehin natürlich eben so wenig als die wenigstens geneigte bei anderen Monocotylen ein Argument hiergegen abgeben.

Rücksichtlich der Bedeutung des Keimtheils, welcher mittelst des Keimträgerrudiments an der Innenfläche des Operculum hängt und in welchen zugleich die Keimwurzel eingebohrt ist (Lemnaceen T. IX, 9; T. XI, 14), sowie rücksichtlich der Keimwurzel selbst sind dagegen eher Zweifel möglich. Es scheint mir zunächst bei sorgsamer Vergleichung der Entwickelungs- und Structurverhältnisse der Theile verschiedener monocotyler Keimlinge, wie sich aus Hanstein's Schilderungen ergeben, mit

*) a. a. O. p. 7.

**) Botan. Abhandlungen I, p. 32 ff., insbesondere 35, 43, 52, 58.

der Entwickelung des *Lemna*-Keimes kaum einem Zweifel zu unterliegen, dass der erstgenannte jener zwei Theile, welche ich bei *Lemna* als hypocotyle Axe (nebst Radicularende) betrachten zu müssen geglaubt habe, durchaus dem aus der „Hypophyse" der Keimanlage sich entwickelnden „Keimanhang" bei den Gräsern entspricht. Um nichts zu sagen von der gleichen physiologischen Function als Saugorgan, welche die Spitze des Theiles in beiden Fällen vollzieht (Hanstein a.a.O. p. 56; Lemnaceen p. 23) und welche als Beweis für gleiche morphologische Natur nicht geradezu beansprucht werden kann, so wird der Umstand, dass hier wie dort ein Zellenkörper vorliegt, welcher aus dem zunächst an den einzelligen Keimträger stossenden Theil der zuerst gebildeten kurzen Zellenreihe hervorgehend sich keilförmig verbreitert und bis zu der Höhenregion erstreckt, in welcher sich die Wurzel des Keimlings entwickelt, entschieden für die beiderseitige morphologische Identität sprechen. Der Auffassung, dass in den Aufbau des Keimkörpers nicht blos *eine* Zelle des erstgebildeten Fadens, sondern einige (alle ausser der äussersten) eingehen, steht auch bei *Lemna* nichts von Seiten der beobachteten Erscheinungen entgegen, und ich stehe nicht an, die von mir *) gebrauchte Bezeichnung der an die äusserste Zelle grenzenden Partie als „im Querschnitt mehrzelliger Keimträger" als verwirrend und unpassend zu betrachten. Als Keimträger oder Vorkeimrest kann vielmehr nur die äusserste Zelle, welche mit dem Operculum in Berührung ist **), bezeichnet werden. Ist freilich schon bei *Brachypodium* die Descendenz der einzelnen Querregionen von Meristem in der in Rede stehenden Basalportion des Keims nicht mit völliger Genauigkeit zu verfolgen, so dass die Grenzbestimmungen zwischen den verschiedenen Zellfamilien nur sehr ungefähr getroffen werden können, so wird dies bei *Lemna* noch viel weniger leicht, da hier abgesehen von der Schwierigkeit des ganzen Objectes die viel geringere Grösse der Zellen der Keimanlage hindernd in den Weg tritt. Allein einen ernstlichen Gegengrund gegen die Vergleichung des „Keimanhanges" eines Grases mit der „hypocotylen Axe" einer Lemnacee kann dies nicht wohl abgeben.

*) Lemnaceen p. 4.

**) Ebend. XI, Fig. 14. Schon die Vergleichung mit dieser Figur macht es einleuchtend, dass die äusserste Zelle in T. IX, Fig. 3—7 abgerissen ist.

Ist aber diese Vergleichung begründet, so wird sich unmittelbar an sie die weitere anschliessen zwischen der Keimwurzel einer Graminee, welche nach Hanstein der Hauptwurzel anderer Keimlinge entspricht, und der im Innern des *Lemna*-Keims vorhandenen, unmittelbar hinter der Basis der Plumula entwickelten Wurzel*), welche ich als eine Nebenwurzel bezeichnen zu müssen geglaubt habe. Die Richtung derselben nicht gerade nach der Mikropyle, sondern schief zugleich nach der Bauchfläche des Keimes hin würde jedenfalls mit der ungewöhnlichen Richtung der Plumula in Verbindung zu bringen sein, indem ein Blick auf die räumlichen Verhältnisse zeigt, dass die Lage der Plumula eine solche Deviation der Wurzel wirklich unvermeidlich macht. Als Aequivalent eines hypocotylen Stengeltheils endlich würde bei einer Lemnacee alsdann nichts übrig bleiben, als das zwischen der *Basis* der Wurzel und der *Basis* der Plumula eingeschobene, chalazawärts von beiden gelegene kleine keilförmige Gewebsstück. Die Keimwurzel wäre von den entschiedenen Adventivwurzeln der späteren Verzweigungen des Stockes nicht blos der Bedeutung nach verschieden, sondern es würde damit auch der Umstand zusammentreffen, dass sie sich in bedeutsamer Weise anders verhält, sofern sie nicht die bedeckende Epidermis zur Bildung einer wahren *Wurzelscheide* — dieses Wort nicht in dem früher bei den Gräsern gebrauchten Sinn genommen — hervortreibt. Die sonst bei Phanerogamen gültige Regel der Richtung der wahren Keimwurzel gegen die Mikropyle würde eine mit anderen ungewöhnlichen Richtungsverhältnissen der Keimtheile in Verbindung stehende Ausnahme erleiden.

Indessen lassen die so genauen Schilderungen Hanstein's immer noch die Frage offen, ob wirklich zwingende Gründe dafür vorhanden sind, in dem „Keimanhang" wirklich einen dem Keim selbst fremden Theil, für welchen sich bei den anderen untersuchten Monocotylen genau genommen gar kein Aequivalent fände, zu erblicken. Steht einmal als Thatsache fest, dass mehr als *eine* Vorkeimzelle in den Aufbau des Keimkörpers eingeht, so ist nicht abzusehen, warum nicht die „Anschlusszelle" (c bei Hanstein), aus welcher bei anderen Monocotylen (z. B. *Alisma*) nachweisbar die Wurzelhaube, sowie die Schlusszellen des Dermatogens und selbst des Periblems der Haupt-

*) a. a. O. T. XI, Fig. 14.

wurzel des Keims, also doch wohl Theile entwickelt werden, die als wesentliche Theile des Keimes zu betrachten sind, auch bei *Brachypodium* einem wesentlichen Keimtheil den Ursprung sollte geben können, warum also die Hypophyse, welche hauptsächlich aus jener Zelle, unter Betheiligung noch weiterer angrenzender Zellen in allmählich wachsender Anzahl, erwächst, nicht ein solcher wesentlicher Theil sein sollte. Der so gebildete Mikropyle-Theil der Keimanlage wäre alsdann der hypocotyle Keimtheil selbst, dessen Spitze sich freilich nicht zur Keimwurzel gestaltet, sondern in einem vergleichsweise verkümmerten Zustand verharrt. Die Stelle der wahren Keimwurzel würde durch eine Wurzel vertreten, deren Bildung in einem weiter von der Mikropyle entfernten Gewebsgürtel aus dem dort entwickelten Meristem sich vollzieht. Die Keimwurzel von *Brachypodium* würde alsdann doch nicht sowohl mit der Keimwurzel eines Alisma oder einer Liliacee, als mit den aus den Stengelknoten der verschiedensten Gewächse so gewöhnlich sich entwickelnden Wurzeln (sogenannten Adventivwurzeln) in Parallele zu setzen sein.

Ueber diese, wie ich glaube, noch nicht vollkommen klar liegende Frage dürften vergleichende Untersuchungen der Entwickelung noch anderer Monocotylenkeime, unter anderen namentlich solcher Gräser, bei welchen den vorhandenen Zeugnissen nach sich mehr als *eine* Keimwurzel schon im Samen entwickelt findet*), Aufschluss geben. Bis zu einer solchen Entscheidung erblicke ich noch keinen zwingenden Grund, von meiner seitherigen Auffassung und Bezeichung auch der zuletzt besprochenen Theile des Lemnaceen-Keimes abzugehen und dafür die andere oben skizzirte zu adoptiren.

Endlich kann, nachdem durch Hanstein's Arbeiten das seitliche Auftreten der Keimknospe der Monocotylen als die Regel, nicht mehr als ausnahmsweise Eigenthümlichkeit einzelner Gruppen (ausser den *Lemnaceen* noch *Zostera*, *Ruppia* etc.) dargethan worden ist, von einer Verwerthung dieses embryologischen Merkmals für eine systematische Annäherung der Lemnaceen an die bezüglichen Gattungen, wie ich sie früher versucht habe, keine Rede mehr sein. Die in anderen Beziehungen unverkennbaren Vergleichungspunkte mit den *Araceen* combiniren sich, wie aus dem Seitherigen hervorgeht, mit einer bemerkenswerthen Analogie des Keimes in Beziehung auf das Verhalten seiner basalen Portion mit den *Glumaceen*, wogegen die Vergleichung des embryologischen Verhaltens mit dem der *Helobiae*, bei dem mächtigen Radicularende und gewaltigen Keimträger der letzteren, einen Gegensatz ergibt, wie er kaum grösser gedacht werden könnte. Positive Schlüsse auf Grund obiger Analogie für eine genauere Bestimmung des Verwandtschaftsverhältnisses zwischen den bezüglichen Gruppen formuliren zu wollen, wäre wohl im jetzigen Augenblick, vor erfolgter Aufklärung über einige andere monocotyle Typen, ein zum Mindesten verfrühtes Unternehmen.

*) Secale, Schleiden, wiss. Bot. 1861, p. 532; Triticum, Schacht, Lehrb. d. Anat. I, 322.

Erklärung der Abbildungen (Taf. VII).

Mit Ausnahme der Figuren 25 und 26, welche mit auf die Hälfte reducirten Durchmessern nach Griffith copirt sind, und der Figur 1, welche Lupenzeichnung ist, sind dieselben mit dem Prisma aufgenommen, grossentheils aber (nämlich die mit 120-, 80-, 39- und 26facher Linearvergrösserung, wie sie stets in Klammern angegeben ist), der Raumersparniss halber auf einen kleineren Maassstab reducirt.

1—26. *Spirodela polyrrhiza.*

1 (10). Stock, aus Mutter-, Tochter- und Enkelspross bestehend; der Muttersproß trägt zugleich eine reife Frucht (fr.).

2 (240). Jugendliche Blüthenanlage. a, a Antheren; p Pistill; d das noch offene Deckblatt. — f Beispross.

3 (80). Noch nicht ganz ausgebildete Blüthe, von oben gesehen, in das sackförmige Deckblatt eingeschlossen. x spaltenförmige Oeffnung des letzteren; a, a', p wie in 2. Im Pistill 2 Samenknospen.

4 (120). Halbentwickelte Samenknospen aus dem vorigen Präparat.

5 (80). Staubgefäss aus einer Blüthe von ähnlicher Altersstufe wie 3.

6 (240). Stück eines Querschnittes durch ein Deckblatt.

7 (550). Stück eines Deckblattes mit 2 aneinandergrenzenden Drusenzellen (k) ohne deren Inhalt; die im Uebrigen vorhandenen 2 Zellenlagen durch verschiedene Contourenzeichnung markirt.

8 (550). Drusenzelle nach Behandlung mit Salpetersäure.

9 (240). Querschnitt einer Anthere, welche noch in dem Deckblatt verborgen war, etwas über der Mitte ihrer Höhe geführt. Die Epidermis grossentheils verwelkt. p Pigmentzellen; k Rhaphiden führende Zellen. Der Schnitt liegt so, dass die nach unten liegende Seite auch in der Figur nach unten gekehrt ist.

10 (39). Blüthe mit geschlitztem Deckblatt. p Pistill; a ältere, wegen der Krümmung des Filaments schief von oben gesehene Anthere; a' jüngere, hier contabescirte Anthere. f Beispross.

11 (120). Samenknospe beiläufig zur Zeit der Befruchtungsreife, durch Aetzkali durchsichtig gemacht.

12 (550). Endigung der Gefässzellenreihe des Staubgefässes im Connectiv.

13 (39). Pistill schon verblüht, von unten gesehen. Die dunkele Längslinie ist die Gefässzellenreihe in seiner Wandung.

14 (39). Aufgesprungene Anthere.

15 (550). Pollenzellen.

16 (26). Annähernd reife Frucht; s durchschimmernder Same; ch dessen Chalaza; o Samendeckel.

17 (26). Reife Frucht im Längsschnitt, mit quer durchschnittenem Samen. r Samennaht; te äussere, ti innere Samenhaut; en Endosperm; c Cotyledonarkörper.

18 (240). Stück eines ähnlichen Längsschnittes wie 17. p Pericarp; e Epidermis des Samens; te, ti wie vorhin.

19 (240). Theil eines ähnlichen Durchschnittes, ein Stück des unteren Theils des Pericarps zeigend.

20 (240). Samenhäute aus einem Samenquerschnitt. Bezeichnung wie bei 18.

21 (240). Innerer Theil eines Samenquerschnitts, etwa in der Mitte der Länge des Samens geführt. ti innere Samenhaut; en Endosperm; c Cotyledonarkörper.

22 (240). Querschnitt eines Keims nahe am Mikropyle-Ende desselben. pl Plumula; c Scheidentheil des Cotyledo; y Spalte desselben.

23 (300). Aehnlicher Querschnitt wenig entfernter von der Mikropyle. Bezeichnung wie in 22.

24 (300). Aehnlicher Querschnitt noch näher am Knoten. Bezeichnungen wie vorhin. r Wurzel, wegen ihrer Richtung schief durchschnitten.

25. 26 (beiläufig 50). Verschiedene Ansichten des aus dem Samen herausgenommenen Keimlings.

27. 28. *Lemna* (*minor var.*?) *disperma*.

27 (80). Pistill noch vor ganz vollendeter Blühreife, von unten gesehen. v Gefässzellenreihe in der Wandung.

28 (120). Samenknospen aus einem blühreifen Pistill unter Aetzkali.

29. 30. *Calla palustris*.

29 (39). Querschnitt einer Antherenhälfte; z die Stelle, wo sie vom Connectiv abgeschnitten ist.

30 (39). Längsschnitt einer Antherenhälfte, in der Richtung der sie durchziehenden Scheidewand geführt; z wie vorhin.

31. 32. *Pistia spec.*

31 (39). Querschnitt einer Anthere.

32 (39). Längsschnitt einer solchen, in der Richtung des kurzen Querdurchmessers geführt.

33, 34. *Atherurus ternatus.*

33 (39). Von dem Antherenscheitel abgeschnittene Kappe. d Dehiscenzlinien der Fächer.

34 (39). Längsschnitt einer Anthere, in mit den Dehiscenzlinien gekreuzter Richtung geführt.

In 29—34 bezeichnet k die Lage der Nadelkrystalle führenden Zellen.

Litteratur.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar. 1870. No. 5. Stockholm, 1870.

Chlorodictyon, ein neues Genus aus der Gruppe der Caulerpeen, aufgestellt von J. G. Agardh. P. 427. Mit einer Tafel. (Tab. III.)

In der Algensammlung von Dr. J. E. Gray, British Museum, fand Verf. die merkwürdige Algenform, von der hier die einer schwedisch geschriebenen Auseinandersetzung folgende lateinische Beschreibung des Verf., nebst einem Stück der Abbildung wiedergegeben ist. Die letztere zeigt 11 Blätter verschiedener Grösse und Gestaltung, von denen hier 3, an dem Stamme a ansitzend, in der Grösse des Originals reproducirt sind. Die Beschreibung lautet:

Chlorodictyon J. Ag. mscr.

Frons caule teretiusculo prostrato, hic illic verrucis prominentibus radicante, foliisque ambitu definitis stipitatis, lamina tota fenestratis, a caule provenientibus, aut prolificationum ad instar a folii parte laesa excrescentibus, constans, tota unicellularis, intra membranam crassam, fibris densissime intertextis constitutam, massam granulosam fibris adherentem fovens.

Folia, in prima infantia integra, superficiem monstrant sub microscopio maculis obscurioribus et laetioribus variegatam; procedente evolutione rimae conspicuae fiunt, quae sensim in areas apertas mutantur, donec totum folium in laminam reticulato-fenestratam transmutatum sit. Areae apertae initio minutae, demum circiter lineae diametro hexagonae aut polygonae, nunc in lamina senili lacera multo

ampliores. Trabeculae interjacentes et margines folii demum anguste lineares, initio ad rimam ortam sublaceri, mox margine cicatricato et immo rotundato integriusculi.

Folia ambitu definita, maxime juvenilia fere cuneata et obtusa, dein apice emarginata, bi- aut raro pluridentata, dentibus obtusis excrescentibus demum laciniata; hoc stadio elongatolanceolata, tripollicaria et ultra, inferiore parte indivisa, superiore tertia parte integriuscula aut in 2—3 lacinias sursum porrectas a latiore basi attenuatas divisa, petiolo cuneato ad caulem adfixa, nunc a parte dilacerata folii senilis prolificantia, areis apertis tota fenestrata, trabeculis interjacentibus et margine angusto demum linearibus. Caulis prostratus, teretiusculus aut compressus, contiguus sine omni fenestrarum vestigio, apice et sursum folia, deorsum haustoria verrucaeformia, simplicia aut composita, quibus aliis forsan adhaereat algis, emittens. Caulis ejusdem ac folia structurae interioris, substantiae et coloris.

Frons revera tubulosa, caule et trabeculis foliorum vacuum plus minus conspicuum interius offerentibus. Membrana exterior crassa, fibris densissimis una cum interjacentibus granulis contexta, modo fere Caulerparum. Spatium interius fibris laxius dispositis, plus minus invicem liberis aut fasciculatim conjunctis occupatur. Ad fibras granulosa materia quasi suspensa; granula quae fere fibris quasi rami adnata, in glebas inordinatas majores minoresque conjuncta. Granula interjacentis chlorophylli in nostra, quae diu forsan in Herbario servata fuit, non admodum conspicue viridia. Substantia Caulerpae cujusdam tenax; color totius ex viridi lutescens.

Genus cum nullo alio genere facile confundendum. Formationis modo areolarum a plurimis algis fenestratis diversum; ab aliis, quorum subsimilis ortus reticuli, structura ipsius membranae recedit. Qua quidem structura Caulerpae revera proximum, differt ab hoc singulari evolutionis modo, reticulatione, habitu, radice.

Species unica mihi est:

Chlorodictyon foliosum (J. Ag. mscr.).

Hab . . . . . in Hb. J. E. Gray, (sine ulla de orgine et loco natali adnotatione).

Icon nostra specimen unicum visum magnitudine naturali sistit. Structurae analysin addere supervacaneum duxi, quum Caulerpeis proxime similem texturam videre credidi.

(*Beschluss folgt.*)

Neue Litteratur.

Aufzählung d. i. d. Umgebg. v. Linz wildwachs. od. im Freien geb. blüthentr. Gefäss-Pflanzen. 1. Abth. Linz, Danner. 10 Sgr.

Ettingshausen, C. v., d. fossile Flora v. Sagor in Krain. 1. Thl. 8. Wien, Gerold's S. 2 Sgr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 40. 6. October 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Batalin, Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickeluug der Blätter. — Geheeb, Ueber eine Fasciation von Lilium Martagon. — **Litt.**: Sitzungsbericht der k. Academie zu Stockholm. 1870, No. 5. Agardh, Algen der Chatam-Inseln. — Holkema, Vegetation der holländischen Nordsee-Inseln. — **Gesellsch.**: Schles. f. vaterländ. Cultur. Limpricht, Excursion an d. Schlawa-See. Göppert, Ueber pflanzengeographische Karten Norwegens. — **Neue Litt.** — **Pers.-Nachr.**: A. Fischer von Waldheim. — Reinke.

Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung der Blätter.

Von

A. Batalin.

Jedermann sind die Erscheinungen bekannt, welche bei der Etiolirung der Pflanzen hervortreten. Die etiolirten Pflanzen haben gewöhnlich übergetriebene Internodien und verkümmerte Blätter. Diese Verkümmerung der Blätter ist längst bekannt und schon von Bonnet beschrieben. Da ich die alte Litteratur über diesen Gegenstand hier nicht anführen will, so beschränke ich mich darauf, an solche Erklärungen und Theorieen zu erinnern, welche von den neuesten Physiologen angenommen werden*).

Sachs, auf eigene Beobachtungen und die Versuche anderer Beobachter sich stützend, leitete als allgemeine Regel ab, dass bei der Etiolirung der sich entwickelnden Blätter die langen und schmalen Blätter ihren Wuchs in die Breite vermindern und ungemein sich verlängern, — und dass dagegen bei den Blättern, bei denen die Spreite vom Stiele scharf abgegrenzt ist, die Erstere bei der Verminderung der Beleuchtung gewöhnlich in allen Richtungen abnimmt. Zugleich machte er die Voraussetzung, dass, weil die Abhängigkeit des Wachsthums von der Intensität des Lichtes (Sonnenlicht und Dunkelheit) sich vielleicht nur bei grünen Organen zeige, es sehr wahrscheinlich sei, dass das Licht diesen Effect durch das Chlorophyll ausübe, aber auf welche Weise, sei freilich nicht zu sagen.

Diese Meinung sprach er noch in der Bot. Ztg. 1863 in dem bekannten Aufsatze „Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Neubildung etc. verschiedener Pflanzen-Organe“ aus.

Kraus*), mit der eben dargelegten Meinung von Sachs ganz übereinstimmend, erklärt dessen Zweifel über die Art der Wirkung des Chlorophylls auf folgende Weise. (Ich führe seine Erklärung mit meinen Worten an, da Kraus sie in kurzen Worten nicht formulirt hat.) — Es ist bekannt, dass die Function des Chlorophylls darin besteht, die Kohlensäure zu zerlegen und die Stärke zu bilden. Dies kann nur unter der Wirkung des Lichtes vor sich gehen; die im Dunkeln sich befindenden Blätter können nicht die Kohlensäure zersetzen und also die nöthigen Nahrungsvorräthe zubereiten. Die Beobachtungen von Kraus zeigten, dass bei normalen Bedingungen die Blätter schon in ganz jungem Alter ergrünen und also die Möglichkeit, die Stärke zu bereiten, bekommen; zugleich fand er, dass wirklich die ganz jungen

*) Die alte Litteratur findet man bei J. Sachs (Bot. Ztg. 1863, Beilage).

**) Experim.-Physiolog. von J. Sachs, S. 32 und 33.

*) Gr. Kraus: „Ueber die Ursachen der Formänderungen etiolirender Pflanzen“. (Pringsheim's Jahrb. Band VII, 209).

kurze Zeit (1½ — 3 Stunden). (Die Pflanzen wurden auf das Fenster gestellt, welches auf N. gerichtet und draussen von Bäumen beschattet war.) In dieser sehr kurzen Frist konnte man keine Spur des Ergrünens wahrnehmen, die Blätter blieben vollständig gelb. Nachdem die beleuchteten Pflanzen auf 1 — 2 Tage in's Dunkele gestellt worden waren, wurden sie nachher wieder auf kurze Zeit ans Licht gebracht u. s. w., bis die Cotyledonen abfielen oder alle Nahrungsvorräthe verbraucht waren. Am Ende der Versuche blieben die Blätter vollständig gelb, mit allen Zeichen der Etiolirung. Aber von den gewöhnlichen etiolirten Blättern unterschieden sie sich durch ihre Grösse. Ihre Spreiten waren um mehrere Male grösser, als bei den Blättern, welche der Wirkung des Lichtes nicht ausgesetzt wurden, obgleich sie gleiche Zeit wuchsen. Solche Versuche habe ich an den keimenden Samen von *Phaseolus multiflorus*, *vulgaris*, *Pisum sativum*, *Lupinus luteus*, *Tropaeolum majus* und *Solanum tuberosum* (Sprossen von Knollen) gemacht. Alle diese Pflanzen gaben gleiche Resultate, aber die Entwickelung der Blätter geschah in verschiedenem Grade. Zu den Versuchen für jede Species nahm ich immer mehrere Pflanzen und keine einzige wich von den anderen ab, so das sich diese Erscheinung für eine allgemeine halten kann.

Wenn wir die Entwickelung etiolirter Blätter verfolgen, d. h. täglich den Zuwachs anmerken, so sehen wir, dass anfangs die etiolirten Blätter ziemlich rasch wachsen, nachher der Zuwachs schnell abnimmt und endlich ganz verschwindet (s. unten das Beispiel). Die Keimblätter von *Tropaeolum majus* und *Phaseolus vulgaris* wuchsen im Dunkeln beinahe eine Woche; längere Zeit wuchsen sie nicht, obwohl Stärke und andere Nahrungsstoffe noch im Ueberflusse waren.

In solchen Fällen hingegen, wenn die Pflanzen auf eine kurze Zeit an's Licht gebracht wurden, wuchsen die Blätter fast gleichmässig und nur bedeutend schneller in den ersten Tagen der Keimung, und auch schneller, als im Dunkeln. Dieser regelmässige Zuwachs dauerte, bis die Cotyledonen abfielen. Also erwies sich der Unterschied in der Grösse der Blätter in den ersten Tagen (s. unten die Tabelle).

Aus den unten beigelegten Tabellen ist zu ersehen, dass die der Wirkung des Lichtes ausgesetzten Blätter schneller und länger wuchsen, als solche, die dem Lichte nicht ausgesetzt wurden. Der Umfang der Spreite vergrösserte sich von 4 bis 7 Mal und noch mehr (einige Blätter bis 12 Mal).

Es ist unmöglich, die Aufmerksamkeit nicht auf die anderen Erscheinungen zu richten, welche die eben beschriebenen begleiten. Die etiolirten Blätter, die an das Licht gebracht wurden, entfalteten sich vollständig, gingen aus dem Knospenzustande heraus, d. h. bogen vom Stengel ab u. s. w. Jene Blätter, die im Dunkeln blieben, blieben im Knospenzustande, oder entfernten sich wenigstens nicht vollständig von ihm; bei *Phaseoluss* rollten sie sich ein und breiteten sich spiralig aus, die Blattspreiten blieben längs des medianen Nerves zusammengefaltet. Aus der Tabelle für *Pisum sativum* ist zu ersehen, dass alle Theile beim Aussetzen ans Licht ihren Habitus veränderten: cirrhi, Blattstiele, stipulae u. s. w., bei einigen Pflanzen sogar mehrere Blätter sich entwickelten.

Die mikroskopische Untersuchung beider Reihen von Blättern zeigt uns, auf welche Weise das Licht auf die Blätter wirkte.

Wenn wir den anatomischen Bau der schon zu wachsen aufhörenden Blätter untersuchen (es ist gleichgültig, ob sie dem Lichte ausgesetzt wurden oder nicht), so sehen wir, dass bei allen diesen Blättern die Zellen eine gleiche Grösse besitzen. Daraus folgt selbstverständlich, dass das Licht auf die Theilungen der Zellen wirkte, welche es begünstigte. Ohne seine Mitwirkung theilten die Zellen sich nicht, die Blätter konnten also nicht wachsen.

Die beschriebenen Versuche lösen also folgende Fragen:

1) Das Chlorophyll spielt keine Rolle bei der Entwickelung der Blätter. Aus den Versuchen ist es klar, dass die Blätter eine bedeutende Grösse erreichten, ohne Mitwirkung des Chlorophylls, welches sich nicht entwickeln konnte.

2) Die Blätter können auf Kosten der in den Samen abgelagerten Nahrungsstoffe sich entwickeln. Die Meinung, dass für die anfängliche Entwickelung der Blätter die Selbsternährung nothwendig ist, muss man gänzlich verwerfen. Die Selbsternährung der Blätter wird nur dann nothwendig, wenn in der Pflanze keine Nahrungsstoffe blieben.

3) Im Dunkeln entwickeln die Blätter sich deswegen nicht, weil ihre Zellen sich nicht

theilen können. Die Meinung, dass im Dunkeln die Blätter sich des Mangels an Stärke wegen nicht entwickeln, muss man als unrichtig verwerfen.

4) Um die Zelltheilungen der Blätter hervorzubringen, ist minder intensives Licht nothwendig, und kann seine Wirkung kürzer sein, als es für die Chlorophyllbildung nöthig ist.

5) Aus den Versuchen ist zu ersehen, dass zur Bildung der grünen Substanz des Chlorophylls nicht gleichgültig ist: ob die nöthige Quantität des Lichtes bestimmter Intensität auf die Zellen auf ein Mal oder in bestimmten Zwischenräumen wirkt. Zum Beispiel für *Pisum sativum* erwies sich, dass die Quantität des Lichtes, welche bei 7stündiger ununterbrochener Beleuchtung genug war, um die grüne Farbe zu erzeugen, sehr unvollständig war, um dieselbe Einwirkung zu machen, wenn das Licht in grossen Zwischenräumen wirkte (1—2 Tage). Für das Ergrünen der Blätter genügte nicht eine 18stündige unterbrochene Beleuchtung (für *Phaseolus multiflorus*, für *Solanum tuberosum* noch mehr).

Hier muss ich noch beweisen, dass bei solcher kurzdauernden Einwirkung des schwachen Lichtes, mit welchem ich experimentirte, in den Blättern keine Spuren von Stärke sich bilden konnten.

Boussingault *) machte Versuche, um zu erkennen, wann die Bildung der Stärke in den etiolirten Pflanzen beginnt, welche dem Lichte ausgesetzt sind. Aus seinen Versuchen erwies sich, dass die Ausscheidung des Sauerstoffes (= die Bildung der Stärke) ein wenig früher beginnt, als das Blatt jene gelbgrüne Farbe annimmt, welche dem vert jaune 1-r der Scale Chevreul's entspricht, d. h. dann, wenn die Blätter sich ziemlich grün erwiesen.

Ich verglich die Farbe der etiolirten Blätter, welche eben der genannten Wirkung des Lichtes ausgesetzt worden waren, mit den Farben der Scala von Chevreul **). Die Blätter waren ganz gelb, was dem *jaune* der Scala von Chevreul entspricht.

Also muss man annehmen, dass keine Assimilation stattfand und die Blätter auf Kosten der Cotyledonen wuchsen.

*) Comptes rendus, 1869, Tome LXVIII, pag. 410—420.

**) La lumière, ses causes et ses effets, par Becquerel, 2-me partie.

Die oben beschriebenen Beobachtungen geben uns die Möglichkeit, einige Erscheinungen zu erklären, welche noch von Kraus und Sachs bemerkt wurden, aber ohne Erklärung blieben.

Auf Seite 228—230 des oben citirten Aufsatzes führt Kraus die Beobachtungen über das Wachsthum der Blätter von *Phaseolus* und *Lablab vulgare* an, aus denen ersichtlich ist, dass die Blätter der genannten Pflanzen im Dunkeln nur eine kurze Zeit wuchsen, nachher ihr Wachsthum unterbrochen wurde, ungeachtet eines Reichthums an Stärke in den Zellen dieser Blätter. Das Wachsthum erneuerte sich, wenn die Blätter auf einige Zeit dem Lichte ausgesetzt wurden, wo sie assimilirten. Kraus, diese Beobachtungen mittheilend, sagt, dass zur Zeit die Ursachen dieser Erscheinungen nicht klar sind. Aber diese Erscheinungen sind die wichtigsten Beweise gegen die Kraus'sche Theorie der Selbsternährung. — Aus Obenbeschriebenem ist es leicht, die wahren Ursachen dieser Erscheinung zu finden. Die Blätter wuchsen deshalb nicht, weil ihre Zellen sich nicht theilen konnten. Im Dunkeln wuchsen die Blätter nur so viel, wie die eben getheilten Zellen sich verlängerten, und sobald die Streckung der Zellen aufhörte, hörte auch die Streckung des Blattes auf. Unter der Wirkung des Lichtes erhielten die Zellen wiederum die Fähigkeit, sich zu theilen und die Blätter zu wachsen.

Die oben beschriebenen Versuche erklären folgende Erscheinungen, welche Kraus als wichtigste Beweise für seine Theorie der Selbsternährung hielt. Er umwickelte eine Hälfte des jungen Blattes von *Vitis vinifera* mit einer undurchsichtigen Scheibe, liess das Blatt auf das Licht zu wachsen und fand nach einiger Zeit, dass jene Hälfte, welche nicht umwickelt wurde, ergrünte, grosse Menge Stärke enthielt und sehr ausgewachsen war; die beschattete Hälfte blieb gelb, enthielt keine Stärke und blieb verkümmert. Aus diesem schloss er auf die Nothwendigkeit der örtlichen Bildung der Stärke für die Entwickelung des betreffenden Theiles des Blattes.

Aus meinen Versuchen erklärt sich dieser Versuch von Kraus sehr leicht und kann man ihn nicht als Beweis für die Richtigkeit seiner Meinung auffassen.

Auf diese Versuche sich stützend, ging Kraus weiter. Er fing zu beweisen an, dass die Cotyledonen, welche Nahrungsstoffe besitzen,

ausgewachsenen etiolirten Blätter nur nach Verlauf einer grossen Zeit.

In den ruhenden Samen haben die Blätter und die Cotyledonen, wie bekannt ist, sehr kleine Zellen. Beim Keimen vergrössern sich die Zellen und dadurch wird das Wachsthum der Blätter, im Dunkeln und auch im Lichte, bewerkstelligt. Im Lichte dauert das Wachsthum ununterbrochen der Möglichkeit der Zelltheilungen zufolge; im Dunkeln wachsen die genannten Organe nur so viel, als es durch die Verlängerung der vorhandenen Zellen möglich ist. Die Beobachtungen von Kraus und meine eigenen zeigen (s. oben), dass in den normalen und in den ausgewachsenen etiolirten Blättern die Zellen annähernd gleich gross sind (in den etiolirten Blättern vielleicht ein wenig kleiner), also kann man sagen, was übrigens specielle Untersuchungen erfordert, dass das Wachsthum der Blätter im Dunkeln nur so lange dauert, als die neuen Zelltheilungen, welche im Dunkeln verzogert werden, entbehrlich sind. Den Ansichten von Darwin folgend, muss man annehmen, dass der Moment der Zuwachsverminderung nur dann eintreten kann, wenn die Blätter an's Licht gelangen und sich ergrünen.

Bei diesen Bedingungen sind die Folgerungen von Kraus richtig.

Die schmalen und langen Blätter der Gräser, wie es bemerkt wurde, stellen eine Ausnahme aus der allgemeinen Regel dar, dass die Blätter im Dunkeln sich nicht entwickeln und sich nicht verlängern. Diese Erscheinung zwang, wie ich gesagt habe, Kraus, die Existenz einer neuen Ursache vorauszusetzen, welche diese Ausnahme macht. Hier werde ich nicht die Kritik dieser Voraussetzung darlegen, weil sie der Gegenstand eines besonderen Aufsatzes wird. Für meine Erklärung der Erscheinungen der Etiolirung der Blätter machen die genannten Pflanzen keine Schwierigkeiten, vielleicht mögen sie den Beweis für diese Erklärung darbieten.

Dafür spricht die Untersuchung des anatomischen Baues der Blätter. Des Zeitmangels wegen untersuchte ich nur die Blätter des Weizens. Ich unterwarf der Untersuchung das erste grüne Blatt, welches dem Schuppenblatte des Keimes unmittelbar folgt.

Den 12. Juli 1870 säete ich in 2 Töpfe Samen des Weizens, ein Topf ward in's Dunkele gestellt, der andere blieb im schwachen Lichte. In beiden Töpfen keimten die Samen den 17. Juli; am 23. Juli wurden die Keimpflänzchen in Spiritus gelegt. Nach Verlauf einiger Zeit untersuchte ich diese Blätter, nämlich ihre untere Seite, da hier die Vertiefungen und Erhebungen, welche die Fibrovasalstränge verursachen, fehlen oder mindestens nicht so gross sind, wie auf der oberen Seite. In den normalen (d.h. grünen) Blättern erscheinen die Zellen des Parenchyms etwas rund, welche das Pallisadenparenchym der Dicotyledonen lebhaft erinnern. Nicht wenige Zellen sind mit einander paarweise verbunden; die eine Zelle trennt sich von der anderen mit einer ziemlich dicken Wand, — solche gepaarte Zellen erscheinen als Bisquite. In diesen Fällen sind die Zellen unzweifelhaft getrennt. Dies beweist die Anwesenheit einer klar sichtbaren Wand und auch die Vertheilung der Chlorophyllkörner, die auf beiden Seiten dieser trennenden Wand liegen.

Etwas anderes bemerkt man in den etiolirten Blättern.

Die Parenchymzellen erscheinen hier sehr ausgedehnt, bisquitförmig (aber mit sichtbareren Biegungen, als bei den normalen Blättern), sehr viele Zellen sind mit mehreren Krümmungen versehen, also mehrfach bisquitförmig. Aber in allen Fällen findet man in den engen Stellen keine Spuren der Wände. Dies wird dadurch ersichtlich: 1) dass die Chlorophyllkörner in den engen Stellen liegen, 2) dass die regelmässige Vertheilung der Körner rund um die Zelle fehlt, 3) dass man in einigen Fällen den Zellkern in diesen engen Stellen finden kann.

Diese perlenschnurförmige Form der Zellen zeigt, dass sie zu theilen sich bestrebten, aber ohne Mitwirkung des Lichtes war diese Theilung unmöglich. Es ist noch beachtenswerth, dass jeder Theil solcher bisquitartiger Zellen annähernd gleich gross ist, wie die ganze Zelle des normalen Blattes. — Ausführlichere Untersuchungen machte ich nicht, da die Blätter der Gräser, wie Karelstschikoff*) gezeigt hat, einen sehr zusammengesetzten Bau darbieten.

Jetzt gehe ich über auf die andere Wirkung des Lichtes, nämlich die Wirkung des

*) „Ueber den anatomischen Bau der Blätter von *Aira caespitosa* und einiger anderer Gramineen", v. S. Karelstschikoff. (In den „Abhandlungen der 1. Versammlung der russischen Naturforscher" — russisch.)

im Dunkeln deshalb nicht wachsen, weil sie keine von ihnen selbst assimilirte Stärke enthalten. Zu Gunsten dieser Meinungen führt er die Beobachtungen an, aus denen es erhellt, dass die Cotyledonen, welche beim Keimen im Dunkeln schon zu wachsen aufhörten, aber die Stärke (-Oel) enthielten, wenn sie dem Licht ausgesetzt wurden, ergrünten, Stärke bildeten und wuchsen.

Meiner Meinung nach beweist dieser Versuch nur jenes, dass zum Wachsen der Cotyledonen das Licht unentbehrlich ist. Der folgende Versuch zeigt dieses am Klarsten.

31. Juli 1870 säete ich in 2 Töpfe die Samen von *Helianthus annuus*, die Töpfe wurden in's Dunkele gebracht. 6. August keimten die Samen. Kurz darauf nahm ich die Samenschalen von den Keimlingen des einen Topfes weg und setzte diese Keimlinge dem schwachen Lichte auf 2 ½ Stunden aus. Sie ergrünten *kaum* bemerklich. Darauf in's Dunkele gebracht, wurden sie den 13. August untersucht.

1) Die Pflanzen, welche im Dunkeln wuchsen, konnten die Samenschalen nicht abwerfen; die Cotyledonen wurden nach unten gebogen.

Grösste Länge der Cotyledonen	Grösste Breite
12	5 ½
11 ½	5
14	7
12 ½	7
13	7
13	6 ½
Mittlere 12 ½ Mm.	6 ½ Mm.

aus 6 Exempl.

2) Die Pflanzen, welche der Wirkung des Lichtes ausgesetzt wurden. Die Cotyledonen sind aufwärts gerichtet.

Grösste Länge der Cotyledonen	Grösste Breite
18	9
21	10
17	8
17	8
16	9 ½
Mittlere 18	9

aus 5 Exempl.

Also die Cotyledonen wuchsen auf Kosten der längst vorhandenen Stoffe.

Die vorgelegten Erklärungen der Versuche von Kraus gewähren ein Beispiel davon, dass zwei ganz parallele Erscheinungen in sehr

hohem Grade von einander unabhängig sein können.

Diese Unabhängigkeit des Wachsthums der Blätter von dem Chlorophyll beweist auch folgende Beobachtung von Sachs *). Es ist bekannt, dass bei niedrigen Temperaturen in den etiolirten Pflanzen, welche der Wirkung des Lichtes ausgesetzt sind, das Chlorophyll sich nicht entwickelt. Sachs bemerkte, dass die Blätter von *Holcus*, *Zea*, *Setaria*, *Cucurbita* und *Phaseolus* im kalten Sommer 1862 nicht ergrünten, aber sich entwickelten, gelb bleibend. Also die Temperatur war genug, um die Gewebe zu bilden, aber nicht hinreichend, das Chlorophyll zu erzeugen. In diesen Fällen entwickeln sich die Blätter auf Kosten der Nahrungsstoffe, welche durch den Stengel hingeleitet wurden. Die Beobachtungen von Sachs kann ich auch für Blätter von *Dahlia variabilis* bestätigen, welche am Ende August 1870 eine Grösse von 12 Cm. erreichten, gelb bleibend. Diese Blätter entwickeln sich ohne Zweifel auf die Kosten der Nahrungsmittel, welche von anderen Blättern assimilirt wurden.

Mir bleiben nur noch einige Worte über die Folgerungen zu sagen, welche Kraus gemacht hat, aus der Vergleichung der Grössen der etiolirten Blätter (welche schon zu wachsen aufhörten) mit den Blättern, die im Knospenzustande sich befinden und, die grüne Farbe angenommen, eben zu assimiliren beginnen.

Kraus beweist, dass die Blätter überhaupt nur so weit auf Kosten der abgelagerten Stoffe wachsen können, als es nöthig ist, damit ein Theil des Blattes das Licht erreichen kann; wenn die Spitzen der Blätter das Licht erlangen, so beginnen sie auf Kosten der eigenen Assimilationsproducte zu wachsen. Daraus schliesst Kraus, dass im Dunkeln die Blätter nur so viel wachsen, als sie bei normalen Verhältnissen bis zu dem Beginn der Assimilation und des Ergrünens zu wachsen genöthigt werden. Die beigelegten (am Ende des Aufsatzes von Kraus) Zahlen beweisen wirklich diese Folgerung.

Aber es ist nur scheinbar.

Pisum, alle *Gramineae* und viele andere Pflanzen zeigen, dass in der aus dem Samen eben an's Licht hervortretenden Knospe bedeutend kleinere Blätter sind, als die völlig im Dunkeln ausgewachsenen Blätter, d. h. solche, welche im Dunkeln zu wachsen aufhörten. In dem Lichte erreichen sie die Grösse der völlig

*) Experim.-Physiologie, v. J. Sachs, S. 10.

starken Lichtes auf die sich entwickelnden Blätter.

Es erwies sich, dass starkes Licht als Dunkelheit wirkt, d. h. die Zelltheilungen verzögert. Das Gleiche habe ich auch für den Stengel keimender Pflanzen nachgewiesen *).

Die unten beschriebenen Versuche wurden nicht mit erwünschter Genauigkeit ausgeführt, doch sind sie sehr einfach und erlauben folgende Schlüsse zu ziehen. Ich liess einige Pflanzen in 1) zerstreutem, aber genügend starkem Lichte wachsen und 2) liess andere Pflanzen unter Wirkung der unmittelbaren Sonnenbeleuchtung wachsen. Im letzten Falle erwärmen sich die Pflanzen, diese Erwärmung konnte ich nicht beseitigen. Sie störte die Gleichheit der äusseren Bedingungen in meinen Versuchen.

In beiden Fällen, bei möglichst gleichen anderen äusseren Verhältnissen, ohne oben erwähnte Erwärmung und Beleuchtung, wuchsen die Pflanzen gut, blühten u. s. w., aber auf den Pflanzen, welche am zerstreuten Lichte standen, waren die Blätter bedeutend grösser, als auf den der Wirkung der unmittelbaren Sonnenstrahlen ausgesetzten Pflanzen. Diese Verschiedenheit war sehr auffallend. Die Untersuchung der Blätter zeigte, dass in beiden Fällen (in kleinen und grossen Blättern) die Zellen annähernd gleiche Grösse hatten (in starkem Lichte bis 15 % kleiner waren). Also auch hier hängt die Grösse des Blattes von der Zahl der Zellen ab. In grossen Blättern, die in schwachem Lichte wuchsen, sind sie zahlreicher.

Diese Versuche habe ich an der gelben Spielart von *Tropaeolum majus* gemacht. (Der Durchmesser der Blätter, welche in schwachem Lichte wuchsen, betrug bis 120 Mm.; in starkem Lichte gewachsene etwa 70 Mm.) Ich habe einige Andeutungen, dass diese Versuche vielleicht auch mit *Stellaria media* gelingen werden.

Die gleiche Erscheinung nahm Sachs wahr, indem er sagt, dass er mehrmals gefunden hat, dass junge Blätter von *Phaseolus* an beschatteten Fenstern weit grösser sind, als an den stark beleuchteten **).

Im Sommer 1870 bemerkte ich in der Umgegend von Pawlowsk (bei St. Petersburg), dass die Blätter (d. h. die Bracteen) bei *Anemone nemorosa* an schattigen Orten weit grösser waren, als an beleuchteten Orten, z. B. sind auf Waldwiesen diese Bracteen viel kleiner, als im Walde selbst; an den Waldrändern kann man alle Uebergänge finden. Alle Theile der genannten Blätter sind gleich gebildet an sonnigen, wie auch an beschatteten Orten, aber alle diese Theile sind dort kleiner, kürzer. Diese Verschiedenheit ist ausschliesslich durch die Wirkung des Lichtes verursacht, da es keinen Grund vorauszusetzen giebt, dass in den genannten Stellen verschiedene Boden, Temperatur u. s. w. wären. Die zu vergleichenden Pflanzen waren von gleichem Alter, d. h. beide Reihen von Pflanzen waren in Blüthe (20. Mai 1870).

Die Frage über die Wirkung des Lichtes verschiedener Intensität auf die Entwickelung der Blätter muss man genau untersuchen, da sie nicht nur von physiologischem Interesse ist, sondern auch theils für die Systematik Wichtigkeit hat. In der botanischen Litteratur giebt es einige Angaben, die von verschiedenen Beobachtern veröffentlicht wurden, aus welchen es sich ergiebt, dass sich die Form der Blätter in bestimmtem Grade mit der Intensität der Beleuchtung ändert.

Diese Beobachtungen muss man wiederholen.

St. Petersburg.
1870. October.

*) a. a. O.

**) J. Sachs, Experim.-Physiologie, Seite 33.

Tabellen.

I.

Phaseolus vulgaris.

18. Juni. Die Samen wurden in Töpfe von gleicher Grösse gesäet und in's Dunkele gebracht. 30. Juni. Die Keimpflanzen wurden gemessen. Die Zahlen bezeichnen Millimeter.

		Länge der Primordialblätter	Breite der Primordialblätter
30. Juni.	1. Pflanze	13	12
	2. Pflanze	11	10

Die 2. Pflanze blieb im Dunkeln, die 1. wurde auf 1 ¾ Stunden dem schwachen Lichte ausgesetzt.

2. Juli. Neue Messung.

1. Pflanze (dem Lichte ausgesetzte)	22	10

	Länge der Primordialblätter	Breite der Primordialblätter
2. Pflanze (im Dunkeln gebliebene)	14	14

Die 1. Pflanze wurde noch auf 2 Stunden an's Licht gebracht.

5. Juli. Neue Messung.

1. Pflanze	26	23
2. Pflanze	14	14

Die Primordialblätter der 1. Pflanze entfalteten sich. Noch auf 1½ Stunde an's Licht gebracht.

8. Juli. Messung.

1. Pflanze	28	27
2. Pflanze	15	14

Die 1. Pflanze war noch 3 Stunden am Lichte geblieben.

10. Juli. Messung.

1. Pflanze	30	28
2. Pflanze	15	15

die Cotyledonen fielen ab.

II.

Phaseolus multiflorus.

10. Juli wurden die Samen in 2 Töpfe gesäet. Vom 18. bis 28. Juli wurden die Keimpflänzchen des ersten Topfes dem schwachen Lichte auf eine kurze Zeit (1 — 3 Stunden) mehrmals ausgesetzt. In dieser Zeit haben sie 18½ Stunden Beleuchtung bekommen. 31. Juli fielen die Cotyledonen ab und der Versuch war beendet. Die Messung gab folgende Resultate:

1) Die der Wirkung des Lichtes ausgesetzte Pflanze zeigte keine Spuren des Ergrünens; die Blätter entfalteten sich.

Die Länge des Internodiums zwischen Hauptwurzel u. Primordialblättern	240	Mm.
Die Länge des Internodiums zwischen den Primordialblättern und dem 1. Laubblatte	295	-
Die Länge des Internodiums zwischen dem 1. u. 2. Laubblatt	175	-
Die Länge der Stiele der Primordialblätter	170	-
Die Länge der Stiele eines Laubblattes	43	-
Länge der Primordialblätter	55-58	-
Breite der Primordialblätter	51-53	-
Länge des ungepaarten Blättchens des ersten	26	Mm.
Breite des zusammengesetzten Laubblattes	12	-

2) Im Dunkeln gebliebene Pflanze: Die Primordialblätter wurden eingerollt und alle übrigen Blätter befanden sich im Knospenzustande.

Die Länge des Internodiums zwischen Wurz. u. Primordialblätt.	240	Mm.
Die Länge des Internodiums zwischen Primordialblatt u. erstem Laubblatt	440	-
Die Länge des Internodiums zwischen 1. und 2. Laubblatt	58	-
Die Länge der Stiele der Primordialblätter	218	-
Die Länge der Stiele des 1. Laubblattes	4	-
Die Länge der Primordialblätter	19-25	-
Die Breite der Primordialblätter	20-22	-
Die Länge des ungepaarten Blättchens des 1. Laubblattes	10	-
Die Breite des ungepaarten Blättchens des 1. Laubblattes	6	-

Ueber eine Monstrosität an Lilium Martagon L.

Von

Adelbert Geheeb.

Durch die Güte des Herrn Pfarrers Hunnius in Frankenheim auf der hohen Rhön erhielt ich ein Exemplar von *Lilium Martagon* mit bandartig verbreitetem Stengel, welcher nicht weniger als 65 entwickelte Blüthen trug. Dieselben waren von den Blüthen der normalen Pflanze kaum verschieden, nur dass die 10 — 12 obersten *eingeschlechtig*, und zwar *männlich* waren. An dem abgeschnittenen Ende zeigte der Stengel eine Breite von 20 Mm. und eine Dicke von 7 Mm., während er an der Spitze 33 Mm. breit und 4 Mm. dick erschien.

Diese Monstrosität, welche an Ort und Stelle zu beobachten mir leider nicht vergönnt war, ist an der Hecke eines Bauerngärtchens des genannten Dorfes gewachsen, in einer Höhe von circa 770 Meter über dem Meere.

Die Beschaffenheit dieser Stengelspitze dürfte zur Annahme berechtigen, dass durch Verwachsung von 5 Stengeln diese Missbildung entstanden ist.

Geisa, d. 6. August 1871.

Litteratur.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Academien, Förhandlingar. 1870. No. 5. Stockholms 1870.

(*Beschluss.*)

Ueber die Algen der Chatam-Inseln. Von J. G. Agardh (p. 435). Bearbeitung einer von F. v. Müller mitgetheilten, von Travers gesammelten Algencollection. Nach Mittheilung einer Liste von Bestimmungen werden ausführlich behandelt:

1. *Zonaria Turneriana* J. Ag.

2. *Cystophora scalaris et distenta.* Die Betrachtung dieser Arten giebt Verf. Veranlassung zu einer ausführlichen Ueberarbeitung dieser australischen, 19 Species umfassenden Fucaceengattung, mit theilweiser Berichtigung der Angaben in seinen Genera, Species etc. Algarum (p. 238).

3. *Landsburgia myricaefolia* J. Ag.

4. *Hymenocladia lanceolata* J. Ag. Giebt ebenfalls Veranlassung zu einer Revision der Gattung, die mit 7 Arten beschrieben wird.

5. *Polysiphonia Mülleriana* J. Ag.

dBy.

Franciscus Holkema, De plantengroei der Nederlandsche Noordzee-Eilanden. Amsterdam 1870. — 268 pg.

In der nordwestdeutschen Ebene findet der Pflanzenfreund hin und wieder botanische Oasen, welche durch eine reichere Vegetation die Einförmigkeit der Flora unterbrechen. Keiner dieser eigenartigen Standorte besitzt aber gleiche Reize für den Forscher und für den Naturfreund, wie die gegen das Meer vorgeschobenen Posten des Festlandes, die kleinen Inselbrocken der Nordseeküste. Die Flora der ostfriesischen Inseln hat neuerdings viele Freunde gefunden, aber trotzdem ist sie noch ungenügend bekannt; mehrere der Inseln sind noch kaum untersucht, von den anderen ist meistens nur die Sommer- und Herbstflora genauer studirt worden. Jeder, der sich mit der Vegetation der ostfriesischen Inseln etwas eingehender beschäftigte, musste zu erfahren wünschen, was eigentlich über die Flora der holländischen Nordseeinseln, welche den westlichen Theil derselben Kette bilden, bekannt sei. Die spärliche und zerstreute Litteratur über diesen Gegenstand war bisher für den Deutschen wenig zugänglich. Erst das Werk, dessen Titel vorstehend genannt ist, giebt uns ein klares und ziemlich verständliches Bild der Vegetation der Niederländischen Nordseeinseln. Der Verfasser, Doctorand der Philosophie, wird uns durch van Hall in einer Vorrede als ein eifriger junger Botaniker vorgestellt; mehr als diese warme und schätzbare Empfehlung zeugt übrigens die Schrift selbst für den Fleiss und die Beobachtungsgabe des Autors.

Die holländischen Nordseeinseln sind durchschnittlich bedeutend grösser als die ostfriesischen, stimmen aber in ihrer Vegetation im Wesentlichen mit ihnen überein, namentlich mit Borkum, etwas weniger mit Norderney und Langerog. Sorgfältig zusammengestellt ist durch Holkema nur die Flora der sechs bewohnten Eilande; gelegentlich erwähnt er aber auch des Vorkommens von Pflanzen auf Grind, einem zwischen Vlieland und Harlingen gelegenen wüsten Inselchen. Die Boschplate, eine noch auf vielen Karten verzeichnete ehemalige Insel, wird nicht erwähnt und dürfte jetzt eine völlig vegetationslose Sandbank sein. Ueber Boden und Klima, über die Verbreitung der Gewächse auf den einzelnen Inseln und über ihr Vorkommen auf den verschiedenen Bodenarten finden sich in der vorliegenden Schrift viele genaue und interessante Angaben. Die Gesammtzahl der aufgeführten Phanerogamen beträgt 556, wozu noch 13 Gefässkryptogamen, 61 Laubmoose, 9 Lebermoose, 6 Charen und 14 Flechten kommen; offenbar sind unter den Zellenpflanzen noch manche Lücken auszufüllen.

Es liess sich wohl voraussehen, dass eine genaue Durchforschung der Inseln, wie sie Holkema unternommen hat, der Niederländischen Flora einige neue Arten liefern werde. Im höchsten Grade überraschen muss aber die Entdeckung von Pflanzen, welche für die Flora Europaea neu sind. Der holländischen Flora fügt Holkema von Phanerogamen *Lepidium Draba* L. (Texel), *Juncus balticus* Willd. (Vlieland, Terschelling) und *Juncus triandrus* Gou. (Terschelling) hinzu; letztere Art trennt er von *J. capitatus* Weig. Bemerkenswerther sind drei noch nicht in den Niederlanden beobachtete Charen, nämlich *Ch. tenuispina* A. Br. (Terschelling), *Ch. galioides* DC. (Texel) und *Ch. contraria* A. Br. (Schiermonnikorg). Dagegen sind zwei Arten für ganz Europa neu; die erste nennt Holkema *Cochlearia Lenensis* DC. Die Gattung *Cochlearia* bedarf dringend einer Revision, insbesondere in ihren arktischen Formen; die Bestimmung *C. Lenensis* mag daher vorläufig auf sich beruhen bleiben. Jedenfalls macht aber Holkema auf eine Form aufmerksam, welche von unseren bekannten drei Küstenarten in der That verschieden zu sein scheint. Diese Form wird schwerlich

nur auf Aweland wachsen; man wird sie bei näherer Nachforschung gewiss auch an anderen Orten finden. In weit höherem Maasse unerwartet ist die Auffindung von *Vaccinium macrocarpum* Ait. auf Terschelling. Die Pflanze wird von den Insulanern „Leppeltje“ oder „Blaedjeheide“ genannt und wächst in einem ziemlich umfangreichen, im Winter überschwemmten Dünenthale, nicht etwa unter *Sphagnum*, sondern in Gesellschaft von *Erica Tetralix* L., *Myrica*, *Empetrum*, *Ranunculus Flammula* L., *Comarum*, *Hydrocotyle*, *Helosciadium inundatum* Koch, *Alisma ranunculoïdes* L., *Pilularia*, *Gentiana campestris* L. und anderen Arten, welche ähnliche Standorte inne haben. *Myrica* und *Pilularia* sind auf keiner der anderen Inseln gefunden. Die Entdeckung von *Vaccinium macrocarpum* Ait. in Europa ist sehr merkwürdig und bildet ein Gegenstück zur Auffindung von *Calluna vulgaris* Salisb. in Nordamerika. Holkema will keine Vermuthungen über die Herkunft der fremden Pflanze anstellen, die er übrigens für „autochthon“ hält und die in der That gewiss nichts weniger ist, als ein moderner Eindringling. Eine *besondere* Erklärung für ihr Vorkommen dürfte übrigens um so entbehrlicher sein, als in ihrer Umgebung noch manche andere amerikanische Arten wachsen, die sich nur des Vorzugs einer ungleich grösseren Verbreitung in Europa erfreuen. Die gewöhnlichen europäischen *Vaccinieen* finden sich auf den holländischen Nordseeinseln nicht. Uebrigens verdienen von bemerkenswerthen Arten der Flora dieser Inseln etwa folgende genannt zu werden: *Cardamine hirsuta* L., *Helianthemum guttatum* Mill. (Vlieland, Terschelling; auf beiden Inseln nicht selten, während die Pflanze lange für die holländische Flora verloren schien), *Polygala comosa* Schk. (Terschelling), *Cerastium tetrandrum* Curt., *Potentilla procumbens* Sibth., *Epilobium virgatum* Fr., *Senecio Jacobaea* L. *β discoïdëus*, *Centaurea Calcitrapa* L. (Ameland), *Pirola minor* L. (nur auf Terschelling, und hier selten), *Gentiana campestris* L., *Lamium incisum* Willd. (Texel, Ameland), *Marrubium vulgare* L. (Terschelling, Ameland), *Anagallis tenella* L. (Texel, Ameland), *Atriplex rosea* L., *Potamogeton Hornemanni* Mey. (Texel), *Orchis Morio* L., *Juncus pygmaeus* Thuill. (Vlieland, Terschelling), *Heleocharis multicaulis* Sm. (Texel, Terschelling), *Koeleria cristata* Pers. (nur Texel; *K. glauca* DC. ist gar nicht erwähnt), *Bromus hordeaceus* L. (Vlieland). Von *Juncus pygmaeus* Thuill. wird eine bemerkenswerthe stärkere Abänderung unter der unglücklich gewählten Bezeichnung *β umbelloïdes* beschrieben. Auffallend ist das Fehlen einiger Bewohner der ostfriesischen Inseln, so z. B. der *var. arenaria* der *Pirola rotundifolia* L., ferner des *Vaccinium uliginosum* L., *Cynoglossum officinale* L., *Chenopodium glaucum* L. und einzelner anderer Arten. Eine Anzahl kritischer Gewächse hat Holkema sorgfältiger untersucht und schliesst sich bei Beurtheilung derselben vorzugsweise an Marsson an. Insbesondere gilt dies von den hybriden Gräsern. *Ammophila baltica* Lk., *Triticum acutum* DC. und *Tr. strictum* Beth. Die Küstenformen von *Euphrasia Odontites* L. werden als Varietäten beschrieben, *Chrysanthemum maritimum* Sm., *Armeria maritima* Willd., *Zannichellia pedicellata* Fr. werden als Salzwasserformen der bekannten nächstverwandten Arten aufgefasst. Auch bei *Spergularia* neigt der Verfasser zu einer Vereinigung aller Strandformen unter *eine* Art. An den deutschen Nordseeküsten giebt es indess zwei auf den ersten Blick zu unterscheidende Arten, die bald jede für sich, bald mit einander gemischt vorkommen, ohne ihren Habitus zu ändern. Es ist unnatürlich, solche wohl charakterisirte Arten zu vereinigen; da indess an manchen Orten auch zweifelhafte Mittelformen beobachtet werden, so wird man wohl daran thun, sich die *Spergularien* auf fruchtbare Hybride anzusehen. — Damit sei Holkema's Arbeit den Freunden unserer Küstenflora, welchen die holländische Sprache kaum Schwierigkeiten machen wird, bestens empfohlen. Die Entdeckung von *Vaccinium macrocarpum* Ait. ist zwar offenbar der Glanzpunkt des Werkes, aber es sind noch ausserdem gute Beobachtungen darin niedergelegt. —

W. O. Focke.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Botanische Section.

In der *Sitzung vom 24. November* 1870 berichtet Herr Mittelschullehrer G. Limpricht über eine im Auftrage des Präsidii der Schlesischen Gesellschaft unternommene botanische Excursion an den Schlawa-See, den grössten schlesischen See. Für die Details bitten wir die Berichte der Gesellschaft zu vergleichen.

Sitzung vom 8. December 1870.

Herr Geheimrath Professor Dr. Göppert legte zwei Karten Norwegens vor, die er der gütigen Mittheilung des Directors des botanischen Gartens

in Christiania, Herrn Professor Dr. Schübeler, verdankt.

1) Eine pflanzengeographische Karte Norwegens von Professor Dr. Schübeler in seiner Grösse, wie sie wohl bis jetzt noch von keinem Lande, freilich auch hier nur in einer beschränkten Zahl von Exemplaren veröffentlicht ward. Sie ist nicht weniger als 8 Fuss hoch und 7 Fuss breit, liefert nach den besten vorhandenen Messungen die Umrisse des ganzen Landes mit seinen Binnengewässern und bekanntlich so ausserordentlich zerrissenen Küsten und Fjords, die in ihrer ganzen Erstreckung von der Südspitze vom 58° bis zum Nordcap überall von einem wahren Heere von grossen und kleinen Inseln eingefasst werden. Die grosse Fläche der Karte gestattet nun dem Herrn Verfasser, in das genaueste Detail des Vorkommens und der Verbreitungsgrenzen der einzelnen Arten einzugehen, deren Namen, an 340, an den betreffenden Punkten überall eingetragen sind. Beim Vergleiche der Flora der Küstengegenden mit der in gleicher Breite liegenden Flora des Innern des Landes oder des benachbarten Schwedens erstaunt man über das unerwartete Vorkommen und Gedeihen sämmtlicher Culturpflanzen, wenn man sich nicht allsogleich des an diesen Küsten dahinströmenden Golfstromes erinnerte, welcher sie von der äussersten Härte des nordischen Winters bewahrt, wovon der Vortragende bereits früher in seinem Bericht über eine im Jahre 1859 dahin unternommene Reise ausführlicher berichtete. (Vgl. Bemerkungen über die Vegetationsverhältnisse Norwegens, Jahresbericht unserer Gesellschaft 1860 S. 30 bis 50.) Unsere Karte veranschaulicht unter anderen die Zusammensetzung der Wälder, welche hier aus Kiefern, Fichten und Birken bestehen und ihre äusserste nördlichste Grenze, die Verbreitung der Culturpflanzen (Borstorfer Aepfel reifen noch unter dem 68°, Mandeln unter 59° 7′, selbst echte Kastanien unter 59° 54′, Wallnüsse 63° 5′ etc.), die sich auf die zahlreichen, von Herrn Schübeler schon früher veröffentlichten höchst werthvollen Beobachtungen beziehen (dessen Werk über die Culturpflanzen Norwegens mit einem Anhang über die altnorwegische Landwirthschaft. Christiania 1862), die Nordgrenzen der zahlreichen deutschen Pflanzen der Ebene und der Alpen, welche letzteren sich hier mit den arktischen vermischen und den grössten Theil der Polarflora beider Hemisphären bilden. Von den 500 Phanerogamen, welche die Polarflora enthält, können bekanntlich nur etwa 200 als ihr eigenthümlich zugesprochen werden.

Diese ausgezeichnete und in ihrer Art einzige Karte liefert einen neuen Beweis, mit welchem Eifer und Erfolge sich unsere nordischen Collegen die Erforschung der naturwissenschaftlichen Verhältnisse ihres Landes angelegen sein lassen, die an Bedeutung, besonders in pflanzengeographischer Hinsicht, nicht hoch genug zu schätzen sind.

2) Die zweite hier vorliegende Karte ist eine von der geographischen Vermessung Norwegens herausgegebene Reisekarte der südlichen Stifter in 44 Zoll Höhe und 26 Zoll Breite, welche eine ausserordentlich genaue Aufnahme des Landes bis zum 65° umfasst und dabei auch Reisebedürfnisse, Unterkunftsverhältnisse u. dgl. berücksichtigt, welche dem Wanderer in diesem weitausgedehnten und menschenleeren Lande nur erwünscht sein werden. Dass eben insbesondere aus dieser letzten Ursache ihre Aufnahme ganz besonderen Schwierigkeiten unterlegen und nur erst allmählich in einer Reihe von Jahren zu Stande gebracht werden konnte, erscheint selbstverständlich.

(Beschluss folgt.)

Neue Litteratur.

Frey, H., d. Mikroskop u. d. mikroskop. Technik. 4. Aufl. 8. Lpz., Engelmann. $2^2/_3$ Thlr.

Kummer, P., d. Führer in d. Pilzkde. 8. Zerbst, Luppe. 1 Thlr.

Reichenbach, A. B., Flora od. d. Blumengärtnerin im Garten u. Zimmer. 3. u. 4. Lfg. 8. Meerane, Send. à 5 Sgr.

Personal-Nachrichten.

Dr. A. Fischer von Waldheim zu Warschau ist zum ordentlichen Professor an dortiger Universität ernannt worden.

Die durch Lantzius-Beninga's Tod erledigte Stelle eines Custos des Herbariums und Assistenten am botanischen Garten zu Göttingen ist Herrn Dr. J. Reinke übertragen worden.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 41. 13. October 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Müller, Ueber die Wachsthumserscheinungen der Wurzel. — **Gesellsch.**: Schles. f. vaterländ. Cultur. Schneider, Neue Uredineen. Grabdenkmal für Wimmer. — **Samml.**: Limpricht, Bryotheca Silesiaca. — **Neue Litt.**

Die Wachsthumserscheinungen der Wurzel.

Von

Dr. N. J. C. Müller.

(Hierzu Tafel VIII u. IX.)

1. Theil.

Methoden der Beobachtung.

Nach dem in meiner früheren Abhandlung (Bot. Zeitg. 1870 Sp. 793 ff.) Gesagten kann der Beobachtung keine andere Aufgabe zugewiesen sein, als die Bestimmung derjenigen Orte an einer geraden cylindrischen Wurzel, an welcher vorzugsweise die Erscheinung beobachtet wird, die wir „Wachsen" nennen. Um zu geradlinigen Wurzeln zu gelangen, an welchen die Bestimmung des Zuwachses zu der gegebenen Länge der Wurzel die Aufgabe des Versuches war, wurden die Sämlinge von Erbsen, Bohnen, Puffbohnen, Mais, Roggen, Weizen, nachdem sie in Wasser gequollen waren, in grosser Anzahl an leinene Fäden gereihet, so dass sich das Würzelchen des Keimlings abwärts gerichtet in stabilem Gleichgewicht befand. In einem 2 Fuss im Cubus haltenden gläsernen Treibhaus wurden die so befestigten Objecte der Keimung überlassen, bis 10—20 Mm. lange gerade Wurzeln hervorgewachsen waren. Das Gewächshaus, in welchem diese Culturen besorgt wurden, ist an den Wänden mit weissem Flanell beschlagen, welcher durch Begiessen nass gehalten wird. In demselben steht eine Heizvorrichtung, bestehend in einem grossen Wasserbad, welches durch eine Spiritus- oder Gasflamme geheizt wird. Es ist kaum nöthig zu bemerken, dass an eine solche Einrichtung die Anforderung gestellt werden kann, die man an einen Thermostaten der Chemiker gewöhnlich stellt, zunächst also die Eigenschaft der Heizung, dass die Temperatur in dem geheizten Raume während mehrerer Tage um weniger als einen Grad der hundertheiligen Scale schwankt.

Ohlert*) war der erste, welcher die Zuwachse der Wurzeln überhaupt messend bestimmte. Nach Ohlert's Veröffentlichung scheint es Frank zuerst gewesen zu sein, welcher ausser dem Totalzuwachs das Wachsthum der einzelnen Cylinderabschnitte verfolgte. So viel aus den Angaben erhellt, wurde in beiden Fällen mit dem Zirkel gemessen, eine Methode, welche jedenfalls, abgesehen davon, dass Curven auf diese Weise gar nicht gemessen werden können, sehr unbequem ist. Um sowohl den Total- wie auch den Partial-Zuwachs zu bestimmen, bediene ich mich der folgenden Methode: Die geradlinige, 10—20 Mm. lange Wurzel wird parallel einer Coordinatenscale befestigt und ihre Figur auf diese projicirt. Zu diesem Behufe werden kleinere Treibhäuser von wenigen (4—10) Zoll Durchmesser construirt,

*) Linnaea 1837.

deren Wände selbst die Coordinatenebenen darstellen. Man hat bei der Herstellung solcher Behälter Rücksicht darauf zu nehmen, dass dieselben in dem grösseren geheizten Treibhaus der Benetzung ausgesetzt sind. Um sie zu schützen, werden die Glaswände z x und y z aus 2 aufeinanderliegenden Glasplatten gebildet, zwischen welche das Coordinatenpapier, mit farblosem Firniss getränkt, eingeklebt ist. Mit Leichtigkeit fertigt man einige Dutzend solcher Scalenplatten an, welche man auf einer Schieferplatte senkrecht und unter rechtem Winkel zu einander befestigt. Die x y Ebene ist eine 1 Zoll dicke Schicht aus Modellirthon, an jeder der Scalenebenen z x und z y sind eine Anzahl Korke mit Siegellack befestigt. Um für diese Vorrichtung späteren Unannehmlichkeiten vorzubeugen, verkohle man die Korke äusserlich und erwärme den anzuklebenden Kork und die Platte. Versäumt man diese Vorsichtsmaassregel, so hat man das Abfallen der Korke, dadurch, dass sie quellen, zu gewärtigen, was die Arbeit einiger Tage vernichten kann. Die durch die oben beschriebene Züchtung erhaltenen geradwurzeligen Keimlinge werden nun an die Korke in irgend einer Lage ihrer Axe zur Verticalen mit Stecknadeln befestigt. Die Stecknadel nimmt, ehe sie durch die Cotyledonen gebohrt wird, erst ein kleines Stück Badeschwamm auf. Die nasse Thonschicht in dem Coordinatentreibhaus dient dazu, Keimlinge aufzunehmen, deren Wurzelaxe senkrecht mit der Spitze nach oben wachsen soll. Das kleine Coordinatentreibhaus wird an den drei nicht mit Glasplatten geschlossenen Seiten mit einem Ueberzug von Leinwand geschlossen, der durch Drahthalter getragen wird. Zur Bestimmung des Totalzuwachses genügt die Projectionszeichnung der Wurzel auf eine oder zwei der Scalenebenen, diese wird mittelst des Cathetometerfernrohrs gemacht. An einem geeigneten Tischchen, welches bezogen auf das Fernrohr unverrückbar ist, wird eine Linie markirt, an welche beim Abstellen des Treibhauses auf das Tischchen eine Kante der Grundfläche angelegt werden kann, so dass die Projectionsebene normal zur Fernrohraxe steht. Das Fernrohr steht 10 Fuss von der Platte entfernt. Der Beobachter trägt nun die Figur der Wurzel, wie sie im Gesichtsfeld erscheint, in bereitgelegtes Coordinatenpapier ein, mit der Vergrösserung des Fernrohrs und notirt zu jeder solchen Zeichnung die Zeit und die Nummer der Versuchsreihe, sowie deren Zweck. Sollen die Zuwachse (in der Zeit) einzelner kleiner Cylinderabschnitte bestimmt werden, so wird die Wurzel mittelst einer an einem Halter befestigten Borste, welche in eine dunkle Farbe (z. B. Gummifarbe, Berlinerblau) getaucht war, mit einer Anzahl Punkten versehen.

Da die Zuwachse sehr klein ($^1/_{10}$—4 Mm.), die zu messenden Objecte selbst sehr klein sind (10—100 Mm.), kann man mit dieser Methode auch in horizontaler Richtung messen, dadurch, dass man das Fernrohr a b Fig. 1 (Taf. VIII) aus der normalen Lage zur Ebene x y ... verschiebt in eine der Lagen zwischen a b und a′ b′. Sollte es sich um mathematische Genauigkeit bei der Messung handeln, so müsste man, nachdem man eine senkrecht zu c a d liegende Ausdehnung mit der Stellung a b der Fernrohraxe bestimmt hat, das Fernrohr in der Ebene der Figur nach a″ b″ verschieben, um eine eben solche Ausdehnung in c′ d′ zu bestimmen; das würde aber, da man an der x z und y z Ebene gleichzeitig viele Wurzeln befestigt hat, deren Messung in allen Scalenpunkten erwünscht ist, mühsam sein; man muss daher die Dimensionen der x y und z x, sowie die Abstände der Wurzel von diesen, sowie die Entfernung des Fernrohrs so wählen, dass der Fehler bei der Messung mit der Stellung a′ b′ des Fernrohrs vernachlässigt werden kann. Das ist erreicht, wenn die Entfernung des Fernrohrs in der a b Stellung 3 bis 4 Meter, die Entfernung der zu messenden Wurzel von der x y Ebene 10 Mm. und die horizontale Ausdehnung der x y Platte nicht über 40 — 60 Mm. (eine Ausdehnung, welche die Befestigung von 5—6 Wurzeln erlaubt) erreicht. Der Fehler der Parallaxe bei der Messung in c′ mit der Stellung des Fernrohrs in a″ b″ ist null. Dieselbe Messung mit der Fernrohrstellung a′ b′ aber ist abhängig von dem Winkel φ und den genannten Entfernungen. Die Linie e f an der x y Ebene Fig. 1 ist der Fehler in der Projection, d. h. der Punkt c′ wird anstatt in e′ in f gesehen und in das Coordinatenpapier eingetragen an einem Ort, welcher um e f verschieden ist von dem normalen Ort. e f muss, wenn die Methode der Messung erlaubt sein soll, gegen die kleinste Entfernung, die überhaupt noch zwischen 2 Marken an der Wurzel an der x z oder y z Scale gemessen werden kann, sehr klein sein. Diese kleinste Entfernung, die man noch bequem messen oder schätzen kann, ist nun $^1/_4$ Mm. Der Fehler e′ f ist aber gleich tang φ und das Maximum, wenn aa″ = 60 Mm. kleiner wie

$^1/_{60}$ Mm. bei der oben angegebenen Entfernung des Fernrohrs.

Um Culturen in Quecksilber zu machen, bediene ich mich des folgenden Apparates. In einer Quecksilberwanne, wie sie zu Gasanalysen Anwendung findet, wird parallel mit ihren 2 Glaswänden eine der oben beschriebenen Coordinatentafeln befestigt. Die Keimwurzeln werden so an den Korken befestigt, dass sie im Anfang der Versuche den Quecksilberspiegel mit der Spitze nicht erreichen. Die Tiefe der Quecksilbermasse ist 40—60 Mm. Sind die Wurzeln in dieser Weise befestigt eine Zeitlang in's Quecksilber gewachsen, so kommt es darauf an, die Ablesungen zu machen, ohne den Versuch zu unterbrechen und ohne die Wurzel zu beugen und zu zerren durch den Wellenschlag der Quecksilbermasse. Man bestimmt zu dem Behufe mittelst der Zeichnung in Coordinaten das Stück der Wurzel, welches über dem Quecksilber befindlich ist, und hebt dann so viel von der Quecksilbermasse in eine Pipette, dass die Wurzelenden sichtbar sind. Nach gelungener Einzeichnung der Gestalt der Wurzeln in die Coordinaten lässt man durch Oeffnen der Pipette die gehobene Quecksilbermasse wieder in das Bad fliessen. Die Pipette hat eine sehr einfache Einrichtung; sie fasst in dem spindelförmig erweiterten Theil eine dem Zweck entsprechend genügende Masse des Metalls, gestattet diesem den Austritt durch eine capillare Röhre, deren Mündung während der ganzen Versuchszeit immer unter dem Spiegel des Bades bleibt. Diese Mündung ruht in einer Cartonhülse, die mit einem Cautschucpfropf verschlossen und an den Boden der Wanne angekittet ist. Die Pipette ist getragen von einem starken Stativ. Soll die Ablesung des unter den Spiegel des Quecksilbers gewachsenen Wurzelstücks gemacht werden nach dem ersten Tage des Beginns der Cultur, so notirt man in das bereitgelegte Coordinatenpapier mittelst Fernrohrbeobachtung den in der Atmosphäre liegenden Theil und den Spiegel des Quecksilbers; alsdann öffnet man die Klammer am Stativ und hebt durch Saugen an der Pipette die erforderliche Quecksilbermasse in die Spindel, drückt, nachdem dies geschehen ist, die Mündung der Pipette auf den genannten Cautschucpfropf in der Hülse und zieht die Klammer bis zur Feststellung der Pipette wieder an. Nach geschehener Ablesung öffnet man die Klammer wieder, hebt die Pipette um ein Geringes und lässt das Quecksilber wieder in's Bad fliessen.

Jede Beugung und Erschütterung der Wurzeln wird durch diese Einrichtung vermieden und eine öfters wiederholte Längenbestimmung möglich gemacht. Schwimmende Korke mit angehefteten Wurzeln auf Quecksilber können nur ungenaue Resultate geben. Wasser darf auf das Quecksilber nicht gebracht werden und ist es auch gar nicht nöthig, auf anderem Wege Wasser zuzuführen, als durch den an die Cotyledonen (resp. das Integument) grenzenden Badeschwamm. Ausserdem bedeckt man noch das Bad mit einem Leinwanddach, welches wie die Schwämme leicht mit der Spritzflasche benetzt werden kann. Das Quecksilber blieb bei dieser Handhabung des Experimentes während 3- bis 6tägiger Versuchsdauer spiegelblank.

Vor allen erwünscht sind Beobachtungen an wachsenden Wurzeln in geschlagenem lückenlosem Modellirthon von der für den Bildner gewünschten Consistenz. Wachsende Wurzeln müssen in der Natur sehr oft solche Massen durchsetzen. Die Verdrängung der Thontheilchen um eine ringsum eingeschlossene Wurzel durch die Zuwachse der Wurzel selbst erfordert selbstverständlich eine viel beträchtlichere Arbeitsleistung, als die Verdrängung der Quecksilbermasse im Quecksilberbad. Um die Zuwachse, die in einer solchen Thonmasse erfolgen, zu bestimmen, werden Keimlinge angewandt, welche in der Atmosphäre eben mit dem Wurzelende das Integument gesprengt haben, an diesen wird die Länge und Lage (bezogen auf die Figur des Keimlings) der Wurzel in Coordinaten bestimmt. Alsdann wird der Keimling in den Thon eingesenkt in der durch den Zweck des Experiments bestimmten Lage, so zwar, dass ein Theil des Integumentes mit der Atmosphäre communicirt. Leicht ist es, den Thon dicht an alle eingesenkten Theile des Keimlings anzupressen. Die Lage der Wurzelaxe in der Thonmasse, bezogen auf die Lothlinie, ist ebenfalls, sowie auch der Ort, näherungsweise bestimmt, der ersten Coordinatenbestimmung der Wurzellänge hinzuzufügen. Dem freien Theil des Integumentes wird durch nasse Leinwand Wasser zugeführt, und der Thonkuchen einen oder einige Tage sich selbst überlassen. Um zur zweiten Längenbestimmung zu gelangen, wird der Thon an dem Ort, wo der Keimling eingesenkt ist, aus dem Thonkuchen ausgestochen, der Keimling durch Schlämmen von der Thonmasse gereinigt und einer Coordinatentafel gegenüber abgezeichnet mit Bezugnahme der Lage seiner Figur zur Figur in der

ersten Ablesung und zur Lothlinie. Der Versuch schliesst mit der zweiten Längenablesung ab.

Zur Anstellung des Knight'schen Versuchs bediene ich mich eines starken Drehapparates, welcher eine horizontale und senkrechte Stellung der Drehungsaxe erlaubt. Der Apparat wird durch ein sinkendes Gewicht getrieben und erlaubt für eine bis zu ½ Pfund gehende Belastung der Drehungsaxe eine 6- bis 12malige Umdrehung der Axe in der Secunde. Der Teller, an welchem die Objecte befestigt werden, ist so eingerichtet, dass die oben beschriebene Methode der Messung angewandt werden kann. Derselbe besteht aus einer kreisrunden, 1 Mm. dicken Schieferplatte, die leicht durch Ausschneiden aus einer grösseren Schreibtafel erhalten werden kann und deren Centrirung gar keine Schwierigkeiten macht; nachdem dieser Teller eben und zu genügender Dünne abgeschliffen und im Centrum durchbohrt ist, wird er auf einer Seite mit weisser Oelfarbe angestrichen, auf diese weisse Fläche kommt eine rechtwinkelige Coordinatenpapierplatte, deren Quadrate symmetrisch um einen Durchmesser des Kreises gruppirt und mit den Ziffern 1, 2, 3 u. s. f. und Buchstaben a, b, c bezeichnet sind (Taf. VIII, Fig. 2), auf die mit Firniss getränkte Coordinatenpapierplatte wird eine dünne, genau dem kreisförmigen Teller anpassende durchbohrte Glimmerplatte mit farblosem erhärtendem Lack aufgekittet. Dieser Teller ist unverwüstlich, namentlich ist der Schiefer als untere Platte dem Glas wegen seiner geringeren Sprödigkeit vorzuziehen. Träger für die Objecte bilden Korke, welche in verschiedenen Abständen vom Rotationsmittelpunkt angekittet sind. Der Teller ist bedeckt mit einem im Centrum durchbohrten Uhrglas, welches durch einen Cautschucgürtel an denselben anschliessend den Hohlkörper vollendet. Zwei wichtige weitere Vorrichtungen genügen den weiteren Anforderungen, der *Heizung* und der *Benetzung*. Geheizt wird der rotirende Teller durch einen cylindrischen Hohlkörper, welcher durch einen durchbohrten Messingteller gebildet ist, der auf 3 Füssen ruht und durch dessen Durchbohrung die Drehungsaxe geht. Derselbe besitzt einen ungebogenen Rand, welcher das Abtropfen des Wassers in die Theile des Drehapparates verhindert, in den Rand passt ein messingener Hohlkörper, welcher einen Tubulus besitzt, dessen Kork das Thermometer und ein Glasrohr aufnimmt, welches in den rotirenden Hohlkörper durch die Durchbohrung des Uhrglases mündet. Der geschlossene Messingbehälter besitzt in dem unteren Teller noch ein Abzugsrohr für das in ihn aus dem rotirenden Hohlkörper geschleuderte Wasser. Geheizt wird derselbe durch ein Petroleumflämmchen. Die Benetzung der Objecte auf dem rotirenden Teller wird durch einen im Centrum befestigten Badeschwamm besorgt, auf welchen durch die Glasröhre aus einem neben dem Apparat stehenden Reservoir Wasser hinzutropft. Das Reservoir ist eine tubulirte Flasche mit Quetschhähnen zur Regulirung des Strahles. Jede Messung der Zuwachse geschieht durch die oben angegebene Projection der Objecte auf die Coordinaten des rotirenden Tellers mittelst des Fernrohrs, nachdem der Apparat auseinandergenommen und der Teller normal zur Fernrohraxe an einem Nagel an dem Messtischchen aufgehängt war.

Experimentenreihe (Tafel VIII).

Nachdem ich mich über die angewandten Methoden verantwortet, bleibt mir bei Vorführung der Experimente nur noch übrig, über den Werth der Längen in den beifolgenden Coordinaten ein Wort zu sagen. Der Abstand je zweier Theilstriche der beifolgenden Figuren beträgt in Wirklichkeit 1,5 Mm. Um für die auf dem rotirenden Teller projicirten Figuren den Abstand irgend eines Punktes der Wurzel von der Drehungsaxe zu erfahren, hat man nur nöthig, die Radien in den Fig. des Vers. XV z. B. zu verlängern, der Schnittpunkt beider ist der Mittelpunkt des Tellers. Der so erhaltene Abstand in dem Maass der Coordinaten derselben Figur ausgemessen ergiebt die Länge in Mm., wenn man berücksichtigt, dass die Einheit der Coordinaten = 1,5 Mm.

Bei Versuchen, bei welchen von einer und derselben Wurzel zwei, drei und mehr Ablesungen gemacht wurden, sind in den beifolgenden Zeichnungen die Linien angegeben, auf welche die mit der Zeit ihre Gestalt ändernde Wurzel bezogen ist in der Anfangslage, was leicht bei jeder Ablesung dadurch zu bewerkstelligen ist, dass an der Coordinatenplatte je die 5te oder 10te Linie stärker ausgezogen ist. So ist z.B. in Vers. VI Wurzel 2 x die Linie, auf welche die Axe der zur Zeit geraden Wurzel bezogen ist; in demselben Versuch wurde dieselbe Linie in allen übrigen Ablesungen als x Axe bezeichnet. Es ist dies eine Notiz, die für Krümmungen zu berücksichtigen ist. Eine

weitere Notiz ist die folgende: Die Scalenpunkte an der Wurzel verschieben sich mit der Zeit, man bezieht nun am besten diese Ortsveränderung der Punkte 6 oder 7 z. B. Versuch 3 Wurzel 1 auf einen ähnlichen Scalenpunkt an derselben Wurzel, welcher aber zur Zeit aller Ablesungen bezogen auf die Coordinatenplatte eine unveränderliche Lage besitzt. Solcher Punkte befinden sich an jeder der verzeichneten Wurzeln (s. alle Figuren).

In der Mehrzahl der Fälle, wo eine Wurzel unter dem Einfluss der Schwere allein wuchs, hat man nur noch zu berücksichtigen, welche Lage die Wurzelaxe in der ersten Ablesung hat. Steht die Coordinatenplatte horizontal, so wächst die Wurzel horizontal auf fester Unterlage. Steht die Platte vertical, so wächst die Wurzel entweder geradlinig oder gebogen. Wird die Curve von einer zur anderen Ablesung durch Umdrehen der ganzen Platte in die Lage gebracht, dass die concave Seite nach oben zeigt, während zwischen der einen und der nächstvorhergehenden Ablesung die convexe Seite nach oben gekehrt war, so ist dies in den Zeichnungen immer durch die Figuren an und für sich kenntlich oder mit einem Pfeil bezeichnet; so wurde z. B. in Vers. 8 zwischen der 4ten Ablesung und der 5ten die Platte in senkrechter Anfangs-Lage um 180 ° gedreht (bezogen auf die Coordinaten).

a) *Versuche zur Bestimmung des Zuwachses in verschiedener Entfernung von der Wurzelspitze in gleicher Zeit* (in Atmosphäre-Temp. 20 ° C.).

Versuch I. **Pisum sativum.**

Die Wurzeln wuchsen von der ersten Ablesung a bis zur zweiten b auf der horizontal stehenden Coordinatenplatte. Das Zeitintervall zwischen beiden Ablesungen ist 24 Stunden. Die Wurzeln wuchsen geradlinig weiter, zeigten aber alle eine leichte Krümmung, die convexe Seite nach oben. Sticht man die Längen 1 2, 2 3 u. s. f. für sich heraus, so ergiebt die Differenz der gleichnamigen Länge der zweiten und ersten Ablesung den partiellen Zuwachs. Resultat aus diesem Versuch: „Der partielle Zuwachs wächst von der Spitze ab und erreicht 4—5 Mm. von dieser sein Maximum und wird gleich 0 in noch grösserer Entfernung von der Spitze.“ Der Versuch kann benutzt werden, um das additive Mittel der Zuwachswerthe in den verschiedenen Entfernungen von der Spitze zu finden.

Versuch II. **Pisum sativum.**

Wiederholung des ersten Versuchs. Zeitintervall 22 ½ Stunden. Temperatur 20 °. Benutzung der Resultate zu demselben Zweck.

Versuch III. **Pisum sativum.**

Wiederholung desselben Versuchs mit 4 Wurzeln. Zeitintervall zwischen beiden Ablesungen 16 ½ Stunden. Temperatur 20 °.

Verwerthung. Der Natur des Versuchs und der Methoden nach können die Resultate der 3 Versuche zur Behandlung der folgenden Aufgabe benutzt werden:

Der Partial-Zuwachs ist eine Zahl ε, welche die Differenz angiebt zwischen der Länge in Mm. eines zwischen 2 Scalenpunkten liegenden Cylinderstückchens der Wurzel. Nennt man l die Länge des fraglichen Cylinderstückchens zur Zeit der ersten Ablesung, l' dieselbe Länge zur Zeit der zweiten Ablesung, so ist $l' - l > 0$, in diesem Fall ist das Cylinderstückchen gewachsen; ist $l' - l = 0$, so sind die 2 Punkte, deren Abstand l definirt, 2 feste Punkte, von welchen ab alle Längenzunahmen an der Wurzel bestimmt werden können.

Nennt man den Zuwachs des ersten Cylinderstückchens z. B. der zwischen Punkt 1 und Punkt 2 gelegene ε, das zwischen 2 und 3 ε', zwischen 3 und 4 ε'' u. s. f., so findet man, dass die ε, ε', ε'' u. s. f. alle verschiedene Werthe haben, und zwar lehrt das Experiment, dass allgemein ε wächst, mit der Entfernung von der Spitze ein Maximum erreicht, dann sinkt, bis es o wird. Das Wachsen von ε ist eine *stetige Function der Entfernung von der Spitze* *).

Als *erste Aufgabe der Untersuchung aus den Daten erhalten wir das Studium der Gleichung.*

1) $\varepsilon = f(\lambda)$ oder in Worten:

1) Der Partialzuwachs ist mit der Entfernung von der Spitze der Wurzel variabel.

---

*) Die Aussage, es giebt einen Ort an der Wurzel, wo vorzugsweise Streckung eintritt, und einen anderen Ort, wo nur Zelltheilung die Ursache der Längenzunahme, ist ein ungenauer und unklarer Ausdruck.

b) *Versuche über den Nachweis: dass der Partialzuwachs mit der Zeit veränderlich ist.*

Versuch IV. Eine Wurzel von *Vicia Faba* wird scalirt.

a. erste Ablesung
b. zweite „
b. dritte „
} Zeitintervall 24 Stunden.

Temperatur während des Versuches im Treibhaus 25°C. Die Platte stand während der ganzen Versuchszeit vertical. Die Wurzel wuchs vollständig geradlinig.

Versuch V.

Eine Wurzel der *Vicia Faba* wird möglichst eng scalirt und wächst an verticaler Coordinatenplatte, bei 25°C., die Zeitintervalle sind zwischen

der ersten und 2ten Ablesung 5 Stunden,
„ 2ten „ 3ten „ 5 „
„ 3ten „ 4ten „ 10 „
(was in der Abscissenaxe berücksichtigt, s. Fig.)
der 4ten und 5ten Ablesung 5 Stunden,
„ 5ten „ 6ten „ 5 „

Verwerthung der Versuche IV u. V. 1) Drei und mehr Ablesungen müssen zeigen, ob das Längenwachsthum der ganzen Wurzel ein in der Zeit constantes ist. Nennen wir die Länge der ganzen Wurzel von einem nicht mehr wachsenden Scalenpunkt ab etwa 1 oder 2, oder irgend einen der Punkte 1 bis 6 in V. 4, so ergiebt sich aus dem Versuch sehr näherungsweise für kleine Zeiträume $L = f(t)$ und die allgemeine Formel für 1 ist

2) $L = a + bt$, wo a die Länge in Mm. der Entfernung der Spitze der Wurzel von dem gewählten festen Scalenpunkt an der Wurzel, b gleich der trigonometrischen Tangente des Winkels: complement zu 180° von φ Versuch 4 und t die Zeit bedeutet. Das heisst dann in Worten: *Das Wachsthum der Wurzel ist der ersten Potenz der Zeit direct proportional* *); mit der Einschränkung: dafern keine Auszweigung an der Wurzel während der Zeit eintritt und das Zeitintervall ein kleines (1 — 2 Tage) ist. Dasselbe ergiebt sich aus dem Versuch V. Der Satz wird um so weniger mit der Erfahrung übereinstimmen, von je mehr äusseren Agentien das Wachsthum abhängt. In unserem Experiment sind die äusseren Einflüsse constante. Temperatur constant und Licht ohne Einfluss. Die Reservestoffe in den Cotyledonen müssen als ein gegen die Masse der Zuwachse unendlich grosses Reservoir angesehen werden. Wir haben dann als 2ten Satz:

2) *Der Totalzuwachs bei verticalem Wachsthum ohne Krümmung ist für ein kleines Zeitintervall an einer 30 — 40 Mm. langen Wurzel bei constanter Temperatur eine lineare Function der Zeit, dafern während dieser Zeit keine neuen Auszweigungen auftreten und das Wachsthum vom Licht unabhängig und allein von einem unendlich grossen Nährstoffreservoir abhängig ist. Die Tangente des Winkels ist abhängig von der Temperatur.*

2) Drei und mehr Ablesungen müssen unter den genannten Bedingungen alle Daten ergeben, welche nöthig sind, um die Gleichung (1) $\varepsilon = f(\lambda)$ zu studiren.

Zu dem Behufe erinnere man sich, wie die Wurzel in der Nähe der Spitze beschaffen ist: Eine der farbigen Marken in der Spitze selbst wird sich mit der Spitze bewegen. Es werden aber bei enger Scalirung 2 oder 3 und mehr solcher Marken mit der Zeit eine constante Distanz zeigen. Punkte, die in noch unmerklichem Abstand von der Spitze sich so verhalten, müssen noch auf der Wurzelmütze liegen. Ein solcher ist der Punkt 5 in Vers. IV; der Punkt 7 in Vers. V. Ausser diesen aber wird es bei enger Scalirung immer noch Punkte geben, welche wenigstens für einige Zeitintervalle eine so geringe Veränderung der gegenseitigen Entfernung zeigen müssen, dass diese in dem Zeitintervall nicht mehr gemessen werden können, auf solche kann man dann, bis die Veränderung merklich ist, S (die Spitze) beziehen. Solche Punkte sind 4 und 5 für die zwei ersten Ablesungen in Vers. IV 6 und 7 für die ersten drei Ablesungen in Vers. V. Zur Erklärung dieses Verhaltens erinnern wir uns wieder an die anatomische Structur der Wurzelspitzengegend. Fig. 7 Tafel V Botan. Zeitg. 1869 zeigt uns dann, dass die fraglichen Punkte in einem oder mehreren der Felder II, III, IV liegen müssen, und zwar hinter der Wurzelhaube, oder 6 und 7 Vers. IV würden sich von der 3ten Ablesung so verhalten, wie 4 und 5 in der 2ten etwa. Das heisst dann nichts anderes als: Die Entfernung eines Scalenpunktes, welcher sich noch an der Coordinatenplatte bewegt (s. Vers. IV u. Vers. V),

*) Eine Annahme, die indess, wie aus der Einleitung erhellt, nur für kleine Zeiträume berechtigt ist.

von einem festen Scalenpunkt bezogen auf die Coordinatenplatte ist eine Function der Entfernung des beweglichen Scalenpunktes von der Wurzelspitze.

Graphisch und durch das Experiment wird diese Eigenschaft der geradlinig wachsenden Wurzel dadurch hergestellt, dass man alle Scalenpunkte einer Ablesung mit den gleichnamigen der nächsten Ablesung verbindet, nachdem man alle Längenablesungen als Ordinaten auf eine Abscissenaxe aufgestragen hat, deren Abstände die Zeit bedeuten. Vers. 4 u. Vers. 5. Würde man nun im Zeitpunkt d Fig. 1, Taf. V Botan. Ztg. Jahrg. XXVI zwischen die Punkte 9 und 10 z. B. einen neuen Punkt 9 a eintragen, welcher so weit von 10 entfernt ist, wie im Zeitpunkt c 9 von 10 entfernt war, so würde im Zeitpunkt e (also im dritten) 9 a so weit von 10 entfernt sein, wie 9 von 10 im Zeitpunkt d.

1 a	1 b	1 c	u. s. f.
2 a	2 b	2 c	- - -
3 a	3 b	3 c	- - -

u. s. f., u. s. f., ist congruent zu ähnlichen Curvenstückchen, die mit der Zeit durch das Experiment graphisch dargestellt werden können, in demselben Abstand .von der Spitze und in den gleichen Zeitgrenzen. Die Curve 3 a, 3 b, 3 c u. s. f. V. 4 oder 5 a, 5 b, 5 c u. s. f. V. 5 (wo 3 und 5 Punkte sind, welcher im Anfangspunkt der Beobachtung im Vegetationspunkt lagen oder in einem so geringen Abstand von diesem, dass dieser vernachlässigt werden kann), ist diejenige Curve, welche den partialen Zuwachs eines Punktes in der Zeit darstellt. Die dritte Gleichung ist somit

3) $y = a + b\,t - \lambda$, wo λ eine Function der Zeit, $\lambda = f(t)$ und die Entfernung des Punktes von der Spitze bedeutet.

Zu beachten sind zwei Erscheinungen, welche uns im Experiment noch öfters begegnen werden. Bei einer sorgfältigen Scalirung und durch die bequeme Vergrösserung des scalirten Objectes durch das Fernrohr ist nichts schwieriger, als ein Irrthum in der Bezifferung der Scalenpunkte. Man findet nun sehr häufig, dass die Zahl der Punkte um einen sich vermehrt von einer zur anderen Ablesung (V. 8, W. 3). Dies kann offenbar nur daher rühren, dass einer der Farbhügelchen geborsten ist in 2 Theile, von welchen der eine sich von dem anderen entfernte. Leicht ist es nun, aus dem Verlaufe der Erscheinung zu erschliessen, woher die 2 Bruchstücke stammen. Wo dieser Fall vorkommt, da ist in den Zeichnungen die Verbindung der Punkte so vorgenommen, dass man leicht ihren Ursprung finden kann. Die 2te Erscheinung ist die, dass ein Scalenpunkt in Folge des Wachsthums zu einem Streifen ausfliesst, dies geschieht nur da, wo ε sein Maximum hat, oder in der Nähe dieses Ortes (s. spätere Projectionen).

d) *Versuche an horizontal wachsenden Wurzeln ohne Unterlage in der Atmosphäre. Die Krümmung.*

Versuch VI.

Die Wurzeln von *Pisum sativum* sind an einer vertical stehenden Coordinatenplatte angebracht, so dass die Wurzelaxe horizontal stand von der ersten Ablesung a bis zur zweiten b. Zeitintervall 16 Stunden. Die Wurzeln krümmen sich.

Versuch VII.

3 Wurzeln von *Pisum sativum* an einer Platte, welche zwischen der ersten und zweiten Ablesung horizontal stand.

Ablesung	a	Zeitintervall 22 Stunden. Platte horizontal. Wurzelaxe horizontal.
„	b	
„	c	Zeitintervall 9 Stunden. Platte vertical. Richtung der Schwerkraft mit dem Pfeil α gehend.
„	d	Zeitintervall 9 Stund. Platte ebenso. Schwerkraftrichtung ebenso.
„	e	Zeitintervall 7 Stund. Platte ebenso. Schwerkraftvorrichtung ebenso.
„	f	Zeitintervall 25 St. Platte ebenso. Schwerkraftvorrichtung ebenso.
„	g	Zeitintervall 19 Stunden. Richtung der Schwere mit dem Pfeil β.

(*Fortsetzung folgt.*)

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Botanische Section.

(*Beschluss.*)

Herr Dr. phil. W. G. Schneider beschreibt zwei neue in Schlesien gefundene Arten aus der

Familie der Uredineen (Rostpilze) und zwar: 1) *Uromyces Prunellae* n. sp. auf *Prunella vulgaris* mit seinen drei Generationsformen (*Uromyces*, vom Vortragenden im September 1869 auf einem Exemplar bei Skarsine, *Aecidium* von Herrn Gebhardt 1870 bei Liegnitz, *Uredo* vor 6 Jahren vom Vortragenden im Grunwaldthale bei Reinerz gefunden).

2) *Puccinia caulincola* n. sp. auf *Thymus Serpyllum* von Herrn Oberstabsarzt Dr. Schroeter bei Sibyllenort, und von Herrn Lehrer Gebhardt bei Liegnitz gefunden. Ferner legte derselbe eine Anzahl für Schlesien neuer Arten und Formen aus der Familie der *Peronosporeen* vor, welche im Jahre 1870 gefunden worden sind.

Um das Andenken ihres langjährigen Secretärs, des am 12. März 1868 verstorbenen Schulrath Professor Dr. Wimmer, dessen Flora von Schlesien für die botanische Erforschung der Provinz Grund legend gewesen ist, dankbar zu ehren, beschliesst die Section, die Errichtung eines Denkmals auf seinem Grabe in die Hand zu nehmen. (Dasselbe ist mittlerweile ausgeführt und am 29. September d. J. feierlich eingeweiht worden.)

Sammlungen.

In der botan. Section der schlesischen Gesellschaft f. vaterl. Cultur legte am 2. Februar d. J. Herr G. Limpricht die VII. Lieferung seiner *Bryotheca Silesiaca* vor, die Beiträge der Herren Professor J. Milde, Kreisgerichtsrath Everken, Apotheker Geheeb und Fritze, Lehrer J. Zimmermann und Hellwig und Förster Strähler enthält. Unter den 50 Nummern (Nr. 301—350) befinden sich grosse schlesische Seltenheiten und kritische Arten, z. B. *Weisia Wimmeri*, *Cynodontium gracilescens* und *inflexum*, *Dicranum circinatum*, *Dicranodontium aristatum* var. *falcatum*, *Brachydontium trichodes*, *Trichostomum cordatum*, *Anosectangium compactum*, *Grimmia torquata*, *Pyramidula*, *Bryum lacustre*, *B. Klinggraeffii*, *B. Mühlenbeckii*, *B. cyclophyllum*, *Mnium medium*, *Bartramia Oederi*, *Myurella julacea*, *Anomodon apiculatus* c. frct. et ster., *Fontinalis gracilis*, *Eurhynchium megapolitanum* und *Brachythecium Geheebii* Milde c. frct., sowie auch 4, erst nach dem Erscheinen der *Bryologia Silesiaca* für Schlesien entdeckte Laubmoose, nämlich *Sporledera palustris* von Bunzlau, *Zygodon viridissimus* von Rybnik, *Orthotrichum appendiculatum* von Breslau und *Plagiothecium silesiacum* von Grünberg.

Herausgeber versichert, dass auch die Vorbereitung der VIII. Lieferung noch im Laufe des Frühjahrs ihren Abschluss finden dürfte und dass die glückliche Beendigung des ganzen Werkes als gesichert zu betrachten sei.

Neue Litteratur.

Journal of botany, british and foreign, ed. by B. Seemann. Vol. IX. No. 105. Septb. 1871. — Trimen, H., Siler trilobum als britische Pflanze. — Baker, Ueber die Vertheilung von Gebirgspflanzen über die Hügel des Nordens von England.

Flora 1871. No. 16, 17. Batalin, Neue Beobachtungen über die Bewegungen der Blätter bei Oxalis. — Sauter, Die Laubmoose des Herzogthums Salzburg. — Hasskarl, Anosporum-Streit. — Derselbe, De Commelinaceis quibusdam novis.

Oesterr. botan. Zeitschr. 1871. Nr. 8, 9. Hohenbühel-Heufler, Puccinia Prostii. — Uechtritz, Zur Flora von Ungarn. — Val de Lievre, Zur Kenntniss der Ranunculaceen. — Lorinser, Deutsche Pflanzennamen. — Kerner, Vegetationsverhältnisse XLV. — Strobl, Der Radstädter Tauern. — Kerner, Iris Cengialti. — Dedecek, Botanische Beobachtungen. — Karo, Zur Flora von Polen.

Hedwigia 1871. Nr. 7, 8. Repertorium.

Martins, l'hiver de 1870—71 dans le jardin des plantes de Montpellier. (Extr. d. Mém. d. l'Ac. d. sc. et lett. d. Montp. T. VII, p. 527.) 4°. 11 S.

Oudemans, Bijdrage tot de Kennis van den microscopischen bouw der Kina-basten. (Versl. en Mededeel. Afd. Naturk. 2de R. D. V). Amsterdam 1871. 8°. 17 S. 1 Taf.

Martins, Observations sur l'origine glaciaire des tourbières du Jura Neuchâtelois et de la végétation spéciale qui les caractérise. (Extr. d. Mém. d. l'Acad. d. sc. et lett. d. Montpellier, Tom. VIII, p. 1.) 4°. 34 S.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 42. 20. October 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Müller, Ueber die Wachsthumserscheinungen der Wurzel. — **Gesellsch.:** Schles. f. vaterländ. Cultur. Cohn, Ueber das Gefrieren der Zellen von Nitella.

Die Wachsthumserscheinungen der Wurzel.

Von

Dr. N. J. C. Müller.

(*Fortsetzung.*)

Versuch VIII.

4 Wurzeln von *Pisum sativum* an einer vertical stehenden Platte. Wurzelaxe horizontal. Temperatur 22° bis 25° C.

Ablesung a } Zeitintervall 5 Stunden. Richtung der
" b } Schwerkraft mit der Pfeilrichtung α.
" c } Zeitintervall 12 Stund. Richtung der Schwerkraft mit der Pfeilrichtung α.
" d } Zeitintervall 4 Stunden. Richtung mit dem Pfeil α (neue Scala).
" e } Zeitintervall 6 Stunden. Richtung mit dem Pfeil β.
" f } Zeitintervall 14 Stunden. Richtung mit dem Pfeil γ.
" g } Zeitintervall 10 Stunden. Richtung mit dem Pfeil γ.

Die schon in der ersten Ablesung sichtbare Concavität der 4 Wurzeln wurde dadurch erhalten, dass die Wurzeln vor der ersten Scalirung und der ersten Ablesung bei horizontaler Stellung der Axe so zur Schwerkraftrichtung gestellt wurden, wie der Pfeil o bezeichnet.

Bei der ersten Wurzel kommen die Nebenwurzeln im Zeitintervall zwischen der 6ten und 7ten Ablesung zur Streckung; bei der Wurzel 2 zwischen der 4ten und 5ten Ablesung. Bei der Wurzel 4 trat eine rübige Anschwellung (in Folge der wiederholten Umkehrung der Wurzelcurve) zum Vorschein, deren Anatomie uns später beschäftigen wird.

Versuch IX.

8 Keimlinge der *Vicia Taba* werden in den Thonboden des Coordinatentreibhauses so eingesenkt, dass die geradlinig gewachsenen Wurzeln vertical mit der Spitze nach oben gerichtet sind. Da eine genaue verticale Einstellung unmöglich, werden die scalirten Wurzeln auf die 2 Coordinatenebenen projicirt und aus den 2 Projectionszeichnungen einer Wurzel die Figuren der beifolgenden Zeichnung bestimmt.

Zeitintervall zwischen der ersten und zweiten Ablesung 24 Stunden. Temperatur 23° C.

Verwerthung der Versuche V bis IX.

Zwei verschiedene Arten der Krümmung beobachten wir in den vorgeführten Versuchen. Wir sehen einmal auffällig grosse Bogen und ein Sinken der Wurzel, welches auf einer Drehung des ganzen Wurzelkörpers um einen 30—40 Mm. von der Spitze entfernten Ort beruht. Wurzeln, die sich so verhalten, leiden in der Regel an Wassermangel, sie sind schlaff und biegsam; so z. B. Wurzel 1, Vers. 7. Starre, unbiegsame (man beachte die x Axe, auf welche jede Figur bezogen ist) Wurzeln beugen sich in der Regel in kleinen Bogen. Ausnahmslose

Wahrnehmung ist aber der lineare Zuwachs selbst in einem verhältnissmässig kleinen Zeitintervall. Ebenso evident ergiebt sich, dass die Beugung in der Gegend anhebt, wo der Zuwachs ε (s. oben) sein Maximum hat. Dies wird der Interessant durch die Musterung der Versuche VIII leicht bestätigen.

Für den unbefangenen Beobachter ergiebt sich mit Leichtigkeit jetzt schon der folgende Gedankengang. Alle Wurzeln, die senkrecht aufgestellt werden, die Spitze nach unten, wachsen geradlinig. Alle horizontal in die Atmosphäre ragenden Wurzeln krümmen sich, wenn sie keine feste Unterlage haben. Es ist nun doch offenbar gar kein anderer Grund vorhanden dafür, dass sie sich nicht krümmen, wenn eine feste Unterlage vorhanden ist als die Elasticität der ganzen Wurzel. Es gehört mit anderen Worten eine Kraft dazu, eine Wurzel, welche der Unterlage horizontal aufliegt, zu beugen, so dass die Spitze nach oben deutet. Ist diese Kraft grösser, als die Kraft, welche in der Wurzel die Beugung an der Spitze abwärts hervorbringt, so wird sich eine solche Wurzel auf horizontaler Unterlage nicht über eine flache Curve an der Spitze hinaus nach oben convex beugen können. Es folgt aber aus dem geradlinigen Weiterwachsen auf der Unterlage noch nicht, dass die Wurzel in der Atmosphäre ohne Unterlage sich deswegen beugt, weil sie plastisch ist. Es ist durch genaue Vergleichung des Ortes der Scalenpunkte in denjenigen Versuchen, deren Zweck das Studium der Beugungsstelle war, leicht einzusehen, dass wenn eine Beugung eintritt, eine Arbeit gegen die Theile der Wurzel selbst geleistet wird. Die Beugung selbst ist ihrer Richtung nach bestimmt durch die Intensität der Schwere nach dem Knight'schen Experiment. Damit aber Beugung eintritt, muss der Zuwachs von Flächenelementen in der Membran der Zellenelemente der Unterseite kleiner werden, als der Zuwachs in denjenigen der Oberseite.

Die Wurzel drückt auf die Unterlage und bohrt ein Loch in den Thonboden, wenn ihr im Lauf des Wachsthums eine Unterlage begegnet. Sie hebt ein Gewicht in Folge der Krümmung und wächst für diese Arbeitsleistung langsamer. Sie wächst schneller, wenn sie kein Gewicht zu heben braucht und keinen Widerstand findet. Andere Folgerungen, deren Bestätigung im Experiment zu suchen ist, sind: Die Wurzel wächst mit bestimmter Intensität unter dem Einfluss der Schwere, sie würde in der Richtung dieser Kraft schneller wachsen, wenn die Kraft grösser wäre (s. weiter unten). Die Wurzel muss in einem dichteren Medium langsamer wachsen wegen des Widerstandes.

Die Kraft, welche die Wurzel *beugt* und *wachsen macht*, ist die Resultirende aus den Componenten der Kräfte, welche im Innern der Wurzel die Membranen wachsen machen (der hydraulische Druck α) und der Schwere.

e) *Versuche über das Eindringen in Quecksilber.*

In der Einleitung Sp. 697 wurde schon auseinandergesetzt, in wie weit die Quecksilberexperimente für oder gegen Hofmeister's Plasticitätshypothese entscheiden können; dafür, dass die Wurzeln in Quecksilber bis zu beträchtlicher Tiefe wachsen, ohne eine Deformation im Sinne der Plasticitätshypothese zu zeigen, sprechen die folgenden Versuche.

Versuch X.

Vier scalirte Wurzeln der Keimlinge von *Pisum sativum* wurden in dem oben beschriebenen Quecksilberbad beobachtet. Temp. 20° C. Hg. Hg. der Spiegel des Quecksilbers.

Ablesung	a }	Intervall	24	Stunden,
„	b }			
„	c	„	20	„
„	d	„	21	„

Versuch XI.

4 Wurzeln von *Vicia Taba* wurden demselben Experiment unterworfen.

Ablesung	a }	Intervall	14	Stunden,
„	b }			
„	c	„	27	„
„	d	„	19	„

Bei der Wurzel 3 und 4 ergaben die 2 Ablesungen, die bei allen Wurzeln, welche dem Experiment unterworfen werden, vorkommende Drehung der Wurzelaxe um einen Ort von der Wurzel, welcher nahe am Befestigungspunkt der Wurzel an den festen Samen befindlich ist. Der schraffirte Theil der Ablesung Versuch IX stellt die Lage der Wurzel dar, ehe das Quecksilber aus der Wanne in die Pipette gehoben war. Es ist leicht einzusehen, dass bei andauerndem Wachsthum der Wurzel in das Quecksilber es endlich eine Tiefe geben muss, in welcher die Wurzel in Folge des Auftriebes sich biegen wird in einem nach unten

convexen Bogen. Diesen Nachweis bezweckt nun aber bekanntlich das Experiment nicht, sondern es soll damit nachgewiesen werden, dass die Wurzelspitze in der Atmosphäre sinkt in Folge davon, dass ein in der Nähe der Spitze gelegener Cylinderabschnitt durch das Gewicht des zwischen ihm und der Spitze gelegenen Gewebetheils gekrümmt werde. Wäre dies nämlich der Fall, so müssten die Wurzeln, 1. und 2. Versuch XI zwischen der 2ten und 3ten Ablesung, diejenige Krümmung zeigen, welche wir im Versuch VIII, Ablesung c und e beobachteten. Es ist nicht dem geringsten Zweifel unterworfen, dass das Experiment diese Hypothese nicht rechtfertigt, dass gerade diese Krümmung nicht eintritt. Jede andere Krümmung aber, welche nach tagelangem Abwärtswachsen die Wurzel nach oben ablenkt, beweist durchaus nichts für die Plasticitätshypothese. In der That hat selbst Hofmeister die Wurzel lange Zeit ohne irgend welche Krümmung wachsen sehen, anstatt aber dadurch zur genauen messenden Prüfung zu greifen, hat er die Erscheinung, dass die Wurzel sich nicht sofort nach oben krümmt, dafern sie überhaupt wächst, mit einer neuen Hypothese erklärt. In unseren Experimenten genügt nach dem, was über die Beugung und die Zuwachse gesagt ist, die Betrachtung der Wurzel II, Versuch X, um einzusehen, dass die Wurzel sich nicht verhält, wie eine ziehflüssige Masse.

So viel durch das Quecksilberexperiment für uns zu belegen nöthig war, ist geschehen in unseren Daten. Wir ersehen nämlich, wenn wir aus beiden Versuchen die Zeiten als Abscissen und die Zuwachse resp. die Längen als zugehörige Ordinaten in ein rechtwinkliches Coordinatennetz tragen: Dass die Wurzel um so langsamer im Quecksilber abwärts wächst, je tiefer der wachsende Cylinderabschnitt unter dem Spiegel liegt. Wir haben ebenso leicht erfahren, dass die Wurzeln mindestens eine Krümmung, in einigen Fällen drei Krümmungen hätten beschreiben können in der gegebenen Beobachtungszeit, falls sie so behandelt worden wären in dieser Zeit, wie die Wurzeln in Versuch VIII. Wir ersehen somit, dass dieses Experiment die Plasticitätshypothese nicht bestätigt.

f) *Versuche über das Eindringen der Wurzel in Modellirthon.*

Versuch XII.

Von drei Erbsenkeimlingen wurde der mit der längsten Wurzel scalirt und mit den Cotyledonen in den Thonboden des Coordinatentreibhauses befestigt, I erste Ablesung, a zweite Ablesung auf die rechtwinklichen Ebenen x z und y x nach 23 Stunden. Die 2 anderen Keimlinge mit den kurzen, eben das Integument aufreissenden Wurzeln a II, a III wurden nach der oben beschriebenen Methode in den Thon eingemauert und nach 23 Stunden wurde II herausgeschlämmt und ergab die Ablesung II b. Die Wurzel III wurde nach 62 Stunden herausgeschlämmt und ergab die Ablesung III b auf rechtwinkliche Coordinaten. In beiden Ablesungen bedeutet der Pfeil die Richtung der Schwere, TT die Ebene des Modellirthons.

Versuch XIII.

2 Wurzeln in ähnlicher Weise, wie I Versuch XII behandelt. Das Zeitintervall zwischen Ablesung a und b_1, b_2 ist 19 Stunden. Die Wurzeln III bis VII wurden eingesenkt und nach 60 Stunden die Ablesung b gemacht. Die Pfeilrichtung ist für alle Ablesungen die Richtung der Schwere.

In beiden Versuchen zeigte sich 1) dass die Wurzel nicht in den Thonboden dringt; 2) dass die im Thonboden eingeschlossene Wurzel viel langsamer wächst, als die in der Atmosphäre befindliche; 3) dass diese in dem Thonboden wachsende Wurzel unter Ueberwindung eines viel grösseren Reibungswiderstandes (wie im Quecksilber) die Abwärtskrümmung zeigt, welche wir an Wurzeln sehen, die in der Atmosphäre wachsen.

Versuch XIV.

Auf eine Thonschicht von derselben Consistenz, wie in den Versuchen XII u. XIII wurden gequollene Roggenkörner gestreut, welche eben die ersten Würzelchen zeigten. Nach einigen Tagen waren sämmtliche Würzelchen in den Thonboden gedrungen und in demselben so fest eingeklemmt, dass sie zerrissen bei dem Versuche, sie herauszunehmen, nach einer Woche hatten die Würzelchen die 1 Zoll dicke Thonschicht durchsetzt und wuchsen auf der Schiefertafel, auf welcher die Thonschicht lag, weiter, einen Tunnel im Thon grabend, welcher ihnen dicht anschloss. Nach 20 Tagen waren 40 Mm. lange Blätter an den Keimpflänzchen entwickelt.

Verwerthung der Versuche. Es ergiebt sich ein ähnliches Resultat, wie bei den Queck-

silberversuchen. Wir nehmen wahr, 1) dass die Wurzel im Thonboden eingeschlossen langsamer wächst; 2) dass sie trotz des bedeutenden Widerstandes die geocentrische Krümmung vollführt, während der Widerstand des Mediums das Eindringen der Spitze solchen Wurzeln wehrt, welche frei auf der Oberfläche fortwachsen. Dieser Widerstand, welcher durch die Starrheit der Erbsenwurzel nicht überwunden wird, ist abhängig von dem Querschnitt der Wurzel und die Kraft, welche nöthig ist, um die Erbsenwurzel 1 bis 2 Mm. unter senkrechter Incidenz in den Thonboden zu treiben, könnte durch Auflegen von Gewichten gemessen werden. Die Experimente XII und XIII, Wurzeln I, II besagen dann, dass die Kraft, welche nöthig wäre, die Wurzelspitze in den Thon zu bohren, grösser ist als diejenige Kraft, welche die Wurzel beugt, wenn sie unter senkrechter Incidenz auf eine undurchdringliche Unterlage trifft. Das Experiment XIV sagt dann aus, dass kürzere Wurzeln mit verhältnissmässig kleinem Querschnitt sich in den Thonboden bohren; zur Erklärung dieses Phänomens gegenüber dem in Versuch XII und XIII beobachteten genügt vollständig die Hartig'sche Betrachtung, nach welcher unter senkrechter Incidenz eine Nadel vermöge ihrer eigenen Last oder aufgelegter Gewichte rascher in den Thonboden sinkt, als ein cylindrischer Körper mit breiterer Basis, was als selbstverständlich anzusehen ist, damit eine dünne Wurzel in gegebener Zeit wachsend ein 1 bis 2 Mm. tiefes Loch in den Boden bohrt (Weizenwurzel), muss eine kleinere Kraft angewendet werden, wie wenn eine vielmal dickere dies thut (die Erbsenwurzel). Ausserdem hängt die Kraftleistung aber noch ab von der Länge der Wurzel, welche unter senkrechter Incidenz den Thonboden trifft. So viel leuchtet aber ein, auch ohne dass wir auf den Gegenstand hier näher eingehen (man sehe weiter unten), dass eine Beugung einer geraden, unten senkrechten Incidenz auf eine verhältnissmässig undurchdringliche Unterlage treffenden Wurzel um so leichter eintritt, je grösser bei der Wurzel der Abstand zwischen der Spitze der Wurzel und ihrem Einfügungsende in die Keimaxe ist.

g) *Versuche über die Richtung des Wachsthums auf der Rotationsmaschine.*

Versuch XV.

Auf den Teller der Rotationsmaschine werden Keimlinge befestigt mit 20—30 Mm. langen Keimwurzeln, deren Axen zur Zeit der ersten Ablesung zur Rotationsaxe verschiedene Stellung zeigen. Der Teller rotirt in horizontaler Lage und macht 6 Umdrehungen in der Secunde. Die Temperatur im Hohlraum desselben ist 20° C. Nach Verlauf von 24 Stunden nach der Ablesung a wird die Ablesung b gemacht, welche in einer und derselben Zeichnung dargestellt werden konnte. Um die Lage der Wurzeln zum Mittelpunkt des Tellers zu finden, hat man die Radien r r nach ihrer convergenten Richtung zu verlängern, der Schnittpunkt ist der Mittelpunkt, p p ist ein dem Tellerrand paralleler Kreis. Der Versuch zeigt die Ablenkung von zwei Wurzeln, deren Axe normal zur Kraft gestellt ist; und von zweien, deren Wachsthumsrichtung gegen die Richtung der Kraft gerichtet war. Der Erfolg ist bei allen der gleiche: die Wurzel wächst im Sinne der Kraftrichtung. Ausserdem ergeben sich aus den Figuren ähnliche Beugungscurven, wie die unter dem Einfluss der Schwere beobachteten.

Versuch XVI.

Keine Erscheinung ist leichter experimentell zu untersuchen und ganz abweichend von der Hofmeister'schen Erklärung zu deuten, wie die der Bildung von Wülsten, an der vorher cylindrischen Wurzel. Um beliebig viele Wulststellen, wie die im Versuch VIII, Wurzel 4 wahrgenommene hervorzubringen, hat man nur nöthig, zwei nahezu zu einander senkrecht wirkende Kräfte auf die Wurzel anzuwenden. Wülste bilden sich im Experimente VIII und in vorliegendem Versuch, wenn man folgendermaassen verfährt: Die Wurzeln werden axil in den Radius des horizontal rotirenden Tellers gebracht und nun wird eine Zeitlang rotirt (bei *Pisum* und *Vicia Faba* etwa 12 Stunden lang mit 6 Umdrehungen in der Secunde), sodann die Rotation unterbrochen während gleichlanger Zeit, dann wieder eben so lange rotirt und so fort. Man wird wahrnehmen, dass an der Wurzel bei den letzten Ablesungen so viel Wulststellen wahrnehmbar sind, wie die Zahl der Aenderungen der Kraftrichtung beträgt.

h) *Versuche über die Intensität des Wachsens bei Kräften, welche grösser sind, als die Intensität der Schwere.*

Versuch XVII.

Von zehn Keimlingen der *Vicia Faba*, deren Wurzeln näherungsweise gleich lang wa-

ren, wurden 5 an einer verticalen Scalenplatte in einem dunkeln Dampfbad (Temp. const. 25°) dem Wachsthum überlassen I bis V. Die Axe dieser Wurzeln ist vertical, die Wurzelspitze nach unten gerichtet. Die anderen 5 Wurzeln wurden in radialer Richtung, die Spitze nach aussen, am Teller der Rotationsmaschine befestigt, der anfängliche Abstand der Spitzen dieser Wurzeln vom Centrum des Tellers beträgt 40 Mm.

Es sind die Wurzeln bis V B. Temp. im Hohlraum des Rotationskörpers 25°C. 10 Umdrehungen dieser in der Secunde.

Die 2te Ablesung aller Wurzeln ist 14 Stunden später,
„ 3te „ „ „ „ 35 Stunden später

als die erste Ablesung, welche unmittelbar vor Beginn der Rotation stattfand. Vergleicht man die Zuwachse in gleichen Zeiten, so findet man, dass der Zuwachs grösser ist unter einer grösseren äusseren Kraft. Die äussere Kraft, welche auf die Wurzeln I bis V wirkt, ist nun aber eine constante, nämlich die Intensität der Schwere, diese setzen wir gleich eins und berechnen aus der Umdrehungsgeschwindigkeit des Tellers und dem Abstand des wachsenden Theils der Wurzeln die Kraft, welche auf die Wurzeln 1 bis 5 wirkt. Dabei ist nun aber zu bedenken, dass die Kraft mit dem Wachsen der Wurzel selbst wächst, wodurch die Betrachtung complicirter wird. Da nun aber die Zuwachse innerhalb der Zeiträume a b, b c bei unserem Versuche sehr klein sind, die Kraft an der Rotationsmaschine sehr gross gegen die Kraft an den Wurzeln, welche unter der Intensität der Schwere wachsen, so ist zunächst zu untersuchen, ob der Zuwachs der Centrifugalkraft, welcher durch das Wachsen der Wurzeln erwächst (dadurch nämlich, dass der radiale Abstand zwischen dem Rotationscentrum und der wachsenden Stelle an der Wurzel grösser wird), einen merklichen Einfluss auf die Wachsthumsintensität besitzt. Zu dem Behufe werden die folgenden Versuche angestellt.

Versuch XVIII.

Drei näherungsweise gleich lange Wurzeln von *Vicia Faba* wachsen in ähnlicher Weise parallel der Oberfläche der rotirenden Platte und radial mit der Spitze nach aussen. Rotationsgeschwindigkeit 10 Umdrehungen in der Secunde. Um den Einfluss des Wachsens des Radius auf den Zuwachs zu erforschen, wurden die Spitzen der 3 Wurzeln mit der Ablesung a in die folgenden Abstände vom Rotationscentrum gebracht:

Wurzel 1 63 Mm.,
„ 2 50 „
„ 3 46 „

Die Längen in 3 Zeitintervallen, während welchen der Apparat in Bewegung war, sind als Ordinaten (in Mm.) zu den Abscissen als Zeit aufgetragen. Das Zeitintervall zwischen je zwei Ablesungen ist 12 Stunden. Nur 2 Zeitintervalle wurden bei den Wurzeln 2 und 3 beobachtet. (Temperatur während der Versuchszeit 25°C.)

Versuch XIX.

Aehnlicher Versuch mit 5 Wurzeln von *Pisum sativum*.

Zeitintervalle 8 Stunden } Ablesung a „ b
„ 10 „ } „ c „ d

Temperatur 25°. Rotationsgeschwindigkeit 10 Umdrehungen in der Secunde.

Anfänglicher Abstand der Wurzelspitze vom Centrum

bei Wurzel 1 in Mm. 57,
„ „ 2 „ „ 64,
„ „ 3 „ „ 66,
„ „ 4 „ „ 65,
„ „ 5 „ „ 38,
„ „ 6 „ „ 42.

Die Längen sind a^1, a^2, a^3 u. s. f., b^1, b^2 u. s. f., c^1, c^2, c^3 u. s. f. Es ergiebt sich aus dem Vergleiche dieser Zuwachse, dass der Zuwachs der Intensität der Kraft durch das Wachsen der Wurzel bei so kleinen Distanzen, wie in dem Versuch XVI vernachlässigt werden darf, denn der Zuwachs bei den 3 Wurzeln des Versuchs XVIII ist nahezu proportional der Zeit. Es wächst der Zuwachs um ein Geringes bei den Wurzeln 1, Versuch XVII und 2 und 3, Versuch XIX, während ein grösserer Zuwachs in Folge des grösseren Abstandes nicht zu erweisen ist, wenigstens für so geringe Differenzen, wie sie in dem Versuch XVII vorkommen.

Man ersieht, dass je 5 Wurzeln nahezu gleiche Wachsthumsintensität zeigen. Addirt man die Werthe der Zuwachse in A für je

einen Zeitpunkt der beobachteten (also am Ende der 14ten und der 35sten Stunde) und trägt die erhaltene Ordinate als additiven Mittelwerth in b, Fig. 3, ebenso die Zuwachse in der letzten Ablesung Vers. XVII als c, Fig 3, und legt man die Spitze der Wurzel, für den der Mittelwerth gilt, in die Abscissenaxe, so hat man das Verhältniss des Zuwachses unter der Intensität der Schwere zu dem Zuwachs unter der grösseren äusseren Kraft, wie aA zu AB; in beiden Fällen sieht man ausserdem, dass die Wachsthumsgeschwindigkeit mit der Zeit abnimmt (s. Sachs' Versuche, Einleitung).

1) *Versuche über die Kraft, mit welcher die Wurzel auf ihre Unterlage drückt.*

Die Spiralwage.

Aehnlich wie durch den Johnson'schen Versuch kann man mittelst einer Spiralfeder leicht anschaulich machen, dass eine horizontal aufgestellte gerade Wurzel bei ihrer geocentrischen Krümmung eine Last zu heben im Stande ist. Die Spirale wird mit dem einen Ende an einem Korke befestigt, welcher an eine Coordinatenplatte gekittet ist. In das andere Ende der Spirale wird eine Schlinge gemacht, welche die Wurzelspitze aufnimmt. An einer also befestigten Wurzel werden nun ähnliche Ablesungen gemacht, wie in den früheren Versuchen über die Beugung. Die Wurzel *wächst*, beugt sich und zerrt die Spirale.

Versuch XX.

Eine Wurzel von *Vicia Faba* wird mit der Spitze in die Schlinge befestigt. Erste Ablesung a. Zeitintervall bis zur zweiten Ablesung b 24 Stunden. Nach der Ablesung b wurde die Wurzel herausgenommen. Die Spirale verkürzte sich auf ihre ursprüngliche, vor dem Versuch abgelesene Länge, sie wurde nun belastet, bis sie wieder die Lage b zeigte, wozu 0,75 Grms. erforderlich waren. Das Wurzelstück b c wog 0,0313 Grms. Temperatur 25° C.

Versuch XXI.

Aehnlicher Versuch mit einer Wurzel derselben Pflanze (Temp. 25°).

1. Ablesung	} Zeitintervall	5	Stunden,
2. „				
3. „	„	5	„
4. „	„	13	„

Die Spirale musste mit 0,64 Grms. belastet werden, um zur Länge der 4ten Ablesung gestreckt zu werden. Das Wurzelstück wog 0,0295 Grms.

Wiederholung des Johnson'schen Versuches.

Aus den Betrachtungen der Einleitung ist leicht einzusehen, dass die Wirkung der Schwere auf eine horizontal wachsende Wurzel dann nicht aufgehoben sein kann, wenn wir an der Spitze der Wurzel eine gegen die Schwere wirkende Zugkraft anbringen, welche in der Spitze selbst angreift. Johnson, der einen Faden an die Spitze befestigt, welcher über eine Rolle geführt ist und an deren anderen Ende ein Gewicht trägt, konnte vielleicht mit Recht erwarten, dass die Wurzel sich jetzt anders verhalte, wie ohne diese Belastung, nämlich wenn er voraussetzt, die Wurzel ist ein Stab, der fest und starr in allen Theilen ist mit Ausnahme eines Theiles an der Spitze. Bei einer irgend umfassenderen Ansicht der Dinge wird einem eine derartige Voraussetzung zuerst hypothetisch und weiterhin ganz überflüssig vorkommen. Die Wurzel ist ein Gebilde, das a priori in seinem physikalischen Verhalten mit keinem der Körper verglichen werden darf, mit welchen Physiker und Mechaniker es bei ihren Betrachtungen über Elasticität und Festigkeit zu thun haben. Die Wurzel hat nichts *analoges*, wie es überhaupt nicht etwas giebt, was mit einer Pflanze verglichen werden kann. Die Pflanze wächst; das thut kein anderer Körper. Wachsen aber ist eine Folge von Molecularvorgängen, daraus erhellt, dass wir so, wie Johnson eine Kraft an der Spitze wirken lässt, an jedem Molecül eine solche anbringen müssten, um die Schwere zu eliminiren. Dies ist aber mit Fäden und Rollen bekanntlich unmöglich.

Das Resultat des Johnson'schen Versuchs sagt also nur aus, dass eine unter dem Einfluss der Schwere wachsende Wurzel bei horizontaler Stellung sich krümmt, die Spitze senkend, und dass sie dabei eine Last zu heben vermag, welche schwerer ist, als der Theil, welcher die Krümmung ausführt. Dies wurde von Frank bestätigt. Dass Hofmeister mit verfeinertem Rollenapparat nicht zu demselben experimentellen Resultat kommt, ist mir ein Räthsel, welches mir auch dadurch nicht gelöst erscheint, dass Hofmeister in seiner letzten Publication eine active Abwärtskrümmung endlich gefunden hat. Warum das negative Resultat erstaunlich sein muss, ist leicht einzusehen. Selbst wenn

man sich auf dem Plasticitätsstandpunkt befindet, braucht man nämlich nur ein Gewicht an den besagten Faden zu hängen, welches grösser ist als das Gewicht der plastischen Stelle, dann müsste die Wurzel sich nach unten, ist es kleiner, dann müsste sie sich nach oben convex krümmen, ist es gleich gross, dann bliebe die Wurzel gerade, der letzte Fall wäre also das Experiment gewesen, welches das Hofmeister'sche Resultat geliefert haben könnte.

Ich bediene mich, um den Johnson'schen Versuch zu wiederholen, eines leicht herstellbaren Apparates. Eine dünne Korkscheibe ist das Rad, eine Nähnadel dessen Axe, dünne Glasröhrchen bilden die Axenlager, so entsteht ein Rad, dessen Schwerpunkt nicht in der Axe zu liegen braucht, von sehr kleinem Drehungsmoment, worauf es allein ankommt. Ich habe mir nicht die Mühe genommen, eine Schnur an der Wurzelspitze fest zu machen, halte dies für eine mühsame und zeitraubende Methode, bediene mich vielmehr folgender Einrichtung: An dem Korkrad wird eine Nadel in den Rand gesteckt, welche rechtwinkelig gebogen ist, und dieser gegenüber werden mehrere umgebogene Nadeln eingestossen, um den Schwerpunkt des Rades an einen Ort der Scheibe zu verlegen, welcher nahe am Rand und dem Befestigungsort der gebogenen Nadel gegenüber liegt. Die genaue Lage des Schwerpunktes kommt nicht in Betracht.

Diesem Rad gegenüber wird auf ebener fester Unterlage ein Kork aufgestellt, an welchem die Keimlinge befestigt sind. Beim Beginn des Versuches wurde das Rad so gedreht, dass die gebogene Nadel nahezu horizontal steht. In den Versuchen XXII bis XXIX ist n die Projection derselben auf die Coordinaten. Der eine Arm n liegt parallel der Coordinatenplatte, der andere steht senkrecht auf dem Knopf, der in der Zeichnung als Kreis angedeutet ist. Die Wurzeln werden mit der Spitze so an den letzteren Arm der Nadel angelegt, dass sie einen Auftrieb, einen Druck in der Richtung des Pfeils erfahren, da der Schwerpunkt des Randes zur Zeit der Ablesung a um etwas gehoben ist. Sehr häufig kommt es bei diesen Versuchen vor, dass die Wurzel von der Nadel abgleitet oder über sie hinaus wächst; es ist dies ein Misslingen, welches leicht wegen der Leichtigkeit, mit welcher die Versuche wiederholt werden können, verschmerzt werden kann. Nach der Beendigung des befriedigend ausgefallenen Experimentes werden die Nadelarme, welche die Wurzelspitzen tragen, so lange durch Auflegen kleiner Reiterchen belastet, nach dem die Wurzel vorher entfernt war, bis sie wieder die Lage erreicht haben, in welche sie vorher durch die sich krümmende Wurzel gezwungen waren. Ich stelle hier diese Lasten für die Versuche und die Zeitintervalle zwischen den Ablesungen a, b, c.... zusammen.

Versuch XXII. *Pisum sativum.* Temp. 18°C.

Ablesung a } Zeitintervall 6 Stunden,
„ b }

Last 0,157 Grms. Gewicht von 10 Mm. Wurzelabschnitt 0,005 Grms.

Versuch XXIII. *Lupinus albus.* Temp. 18°C., 20°C.

Ablesung a }
„ b } Zeitintervall 6 Stunden,
„ c „ 8 „

Last 0,195 Grms. Gewicht eines 10 Mm. langen Wurzelabschnittes 0,004 Grms.

Versuch XXIV. *Pisum sativum.* Temp. 18°C.

Ablesung a } Zeitintervall 7 Stunden,
„ b }

Last 0,157 Grms. Gewicht eines 10 Mm. langen Wurzelabschnittes 0,006 Grms.

Versuch XXV, XXVI. *Lupinus albus.* Temp. 18°C. Zeitintervall 9 Stunden.

Vers. XXV. Last 0,120 Grms. 0,005 Gew. des 10 Mm. langen Abschnittes.

Vers. XXVI. Last 0,123 Grms. 0,006 Gew. des 10 Mm. langen Abschnitts.

Diese Daten genügen vollkommen, und mit Bezugnahme auf die in den Abbildungen dargestellten Verschiebungen der Last darzuthun, dass die Wurzel eine Last hebt, welche grösser ist als das Gewicht des vor der Beugungsstelle belegenen Cylinderstückchens *).

*) Das Wachsen der Pflanze als Folge eines inneren Druckes auf die Hüllschicht (Oberfläche) der Pflanze ist zuerst durch Traube in sehr eleganten Experimenten demonstrirt. Es sind dies die einzigen physikalischen Experimente, die etwas dem Wachsen der Pflanze Analoges zeigen. Traube stellt aus Gerbsäure und Leim Zellen dar, die durch Intussusception wachsen. Die Membran derselben entsteht durch chemische Verbinduug von Gerbsëure und Leimtheilchen und ist für beide die Membran constituirende Molecüle (die Molecüle der Membranogenen) inpermeabel, d. h. die molecularen Interstitien der

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Botanische Section.

Sitzung vom 2. Februar 1871.

Professor Cohn berichtet über Beobachtungen, welche er mit Unterstützung des stud. phil. David im pflanzenphysiologischen Institut über das *Gefrieren der Zellen* von *Nitella syncarpa* in dem ungewöhnlich kalten Februar 1870 angestellt. Kleine Zweige dieser Wasserpflanze wurden in einem flachen Glasschälchen unter einer Wasserschicht von ein Paar Millimeter auf den Tisch eines im Freien aufgestellten grossen Ploessl'schen Mikroskops gelegt, und bei einer Temperatur von —20° C. beobachtet, während durch ein in die Wasserschicht tauchendes feines Thermometer die Temperatur desselben bestimmt wurde. In wenigen Minuten kühlte das Wasser des Glasschälchen sich auf 0°, blieb aber auf dieser Höhe noch eine Stunde, worauf es rasch (in 24 Minuten unter —5°) sank. Beim Beginn des Gefrierens bildeten sich am Rande und der Oberfläche der Wasserschicht durchsichtige, sägeartig gezackte Eisnadeln, die unablässig wuchsen und sich durcheinander schoben, während unter und zwischen ihnen sich das Wasser lange flüssig hielt; gleichzeitig schieden sich auch zahlreiche Luftblasen aus, erst kuglich, durch den Druck der Eiskrystalle aber allmählich in die Länge gepresst und strahlig zwischen den Eiszacken geordnet, so dass die an der Oberfläche wellig gehobene Wasserschicht schliesslich völlig undurchsichtig wurde. Hierdurch wurde natürlich auch die Beobachtung der Nitella-Zellen während des Gefrierens äusserst erschwert, doch wurde ermittelt, dass bei 0° die im Kreis rotirende bekannte Bewegung des Protoplasma noch sehr lebhaft ist, und dass sie bei —2° noch, wenn auch langsam, zu erkennen war. Bei noch niederer Temperatur wurden die Nitella-Zellen anscheinend von den durcheinander geschobenen Eisnadeln zusammengedrückt, zerquetscht und getödtet. Zwei Mal wurden jedoch Nitellen aus dem Eise von —3° aufgethaut, noch lebend und bewegt gefunden.

Um den Druck der Eisnadeln zu beseitigen und zugleich das Gefrieren genauer zu beobachten, wurde am 12. Februar ein Nitella-Zweig ohne Wasser in ein Glasfläschchen von 5 Millim. Dicke mit parallel geschliffenen Wänden eingeführt, dessen Oeffnung durch ein feines Thermometer und einen Baumwollenpfropf sorgfältig verstopft, wiederum das Glasfläschchen im Freien bei einer Temperatur von —16° C. dergestalt auf den Mikroskoptisch gelegt, dass die Zellen durch die Wände des Fläschchens hindurch beobachtet werden konnten. Hierbei liess sich die Bewegung in der Zelle verfolgen, bis das in das Fläschchen eingeführte Thermometer —2° zeigte; als es tiefer (zwischen —3 und 4°) sank, *gefror offenbar ein Theil des Zellinhalts, während gleichzeitig der Primordialschlauch schrumpfte und sich zu einem faltigen grünen Sack in Mitten der entblössten Zellhaut zusammenzog.* In's Zimmer gebracht, stieg die Temperatur des Fläschchens bald auf 0°, wobei der gefrorene Inhalt der Nitella-Zellen schmolz, der contrahirte Primordialschlauch sich wieder ausdehnte und die Zellhaut bedeckte; doch war derselbe nunmehr zerstört und nicht mehr lebensfähig.

Hieraus ergiebt sich, dass die Lebensthätigkeiten der Nitella-Zellen bis 0° anscheinend unverändert, bis —3° zwar herabgestimmt, aber noch nicht aufgehoben sind; unter 3° aber *tritt eine Zersetzung des Zellinhalts ein, indem der Pimordialschlauch durch Abgabe von einem Theile seines Wassers sich zusammenzieht, worauf das ausgetretene Wasser zwischen Zellhaut und Protoplasmaschicht gefriert.* Das verdichtete Protoplasma wird hierbei gleichzeitig, jedoch nicht in allen Fällen, desorganisirt und getödtet. Das Protoplasma der Nitella-Zellen verhält sich hiernach ganz so wie Hühnereiweiss, Milch etc., insofern das Wasser aus den Eiweissstoffen ausfriert.

(*Beschluss folgt.*)

Gerbsäureleim-Membran sind kleiner wie die Molecüle voe Gerbsäure und Leim im getrennten Zustand. Das Wachsen ist nun Folge der osmotischen Aufnahme von Wasser in die Leimlösung der Zelle und verursacht ein Auseinanderweichen bereits gebildeter Membranelemente, so dass die Interstitien erweitert und die Bildung neuer Membranelemente dadurch ermöglicht wird, dass Gerbsäure und Leimmolecüle in der Lücke sich begegnen, um von neuem Gerbsäureleim-Membranen zu bilden. Die Herstellung solcher Zellen ist beschrieben in Müller's Archiv für Physiologie 1866. Traube's Betrachtungen über die Diffusionsvorgänge und die Wachsthumserscheinungen dürften vielleicht die Basis zu weitergehenden Untersuchungen im pflanzenphysiologischen Gebiete werden.

(*Beschluss folgt.*)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 43. 27. October 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Müller, Ueber die Wachsthumserscheinungen der Wurzel. — **Litt.**: Verhandl. d. k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien. 1870. — **Gesellsch.**: Schlesische für vaterländ. Cultur. Stenzel, Fossile Palmenstämme. — Limpricht, Lebermoose des Gesenkes. — Göppert, Beeren von Juniperus. — Cohn, Ueber Brunnenwasser. Derselbe, Grundzüge der Systematik der Kryptogamen. — Waldeyer und Cohn, Ueber Bacterien. — 44. deutsche Naturforscherversammlung zu Rostock, bot. Section. — **Samml.**: Baenitz, Herbarien u. Tauschverein. Hansen, Nord- und Ostsee-Algen. — **Neue Litt.**

Die Wachsthumserscheinungen der Wurzel.

Von

Dr. N. J. C. Müller.

(*Beschluss.*)

2. Theil.

Das Wachsthum der Einzelzelle und der Partialzuwachs.

(Tafel IX.)

Aus früheren Beobachtungen *) ergab sich als Wachsthumsgesetz bei den untersuchten Wurzeln, dass gleichlange Cylinderstückchen in gleichen Zeiten zu ungleichen Längen heranwachsen; diese Längen hängen ab von der Entfernung des Cylinderstückchens hinter der Spitze, und da diese eine Function der Zeit ist, so ist also allgemein das Wachsen einer Wurzel ausgedrückt durch die Gleichungen

$$\varepsilon = f(l); \quad l = f(t)$$

(hierin ist l der in Mm. gemessene Abstand des Cylinderstückchens), das heisst also, wenn man eine geradlinig wachsende Wurzel von der Spitze ab in gleichen Abständen mit dunkeln punktförmigen Marken versieht und die zwischen je zwei Marken eingeschlossenen und hintereinanderliegenden Cylinderstückchen mit den Zahlen 1, 2, 3, 4.... und so fort belegt, so beobachtet man, dass in gleichen Zeiten die Cylinderstückchen ungleich lang werden und dass das Cylinderstückchen 1 allmählich mit der Zeit in die *Lage* der Cylinderstückchen 2, 3, 4.... übergeht, so zwar, dass es den Raum von mehreren der mit 2, 3, .. 4... benannten Stückchen ausfüllt.

Die Ohlert'schen Daten reichen nicht aus, diese Gesetzmässigkeit zu erkennen; dagegen thun dies bereits die zwei Messungen, welche Frank in neuerer Zeit *) publicirt hat. In genauerer Weise wird das Wachsthumsgesetz von Stengeln und Wurzeln durch die Figuren 1 bis 4 Tafel IX ausgedrückt. In diesen ist die Abscissenaxe die Zeit, die Ordinaten bedeuten die Längen der Stengel und der Wurzel von *Pisum sativum*. Man erkennt, dass bei beiden das Gesetz des Partialzuwachses gültig ist. Die Constructionen Fig. 1 und Fig. 2 wurden aus Ablesungen mit dem Cathetometerfernrohr erhalten, die für die Erbsenwurzel für etwa 60 Stunden für den Stamm, aber durch einen Zeitraum von 3 Wochen angestellt wurden. Bei dem letzteren wurden von Zeit zu Zeit neue Marken angebracht, die in der Reihenfolge von dem unteren älteren nach dem oberen jüngeren Theil mit den Zahlen 1, 2, 3.... benannt wurden. Durch Verbindung der Marke einer Ordinate mit derjenigen gleicher Benennung der

*) Botan. Ztg. Jahrg. 1870, No. 50—52.

*) Beiträge zur Pflanzenphysiologie Tafel 1, Fig. 4 A. B.

nächsten Ordinaten sind dann die Curven 1 bis 30 entstanden. Fig. 1. Bei der grossen Mehrzahl beobachtet man, dass das ursprünglich punktförmige Farbehügelchen zu einem Streifen von einigen Mm. Länge ausgezogen wurde. Die Insertionsstellen der Blätter sind durch Pfeile angedeutet. Man beobachtet, dass dieselben auf ähnlichen Curven liegen wie die dunkeln Marken. Das System von Curven sagt uns also aus, wie diejenigen Stengelstücke wachsen, welche unterhalb des jeweilig obersten (eben aus dem Blätterconvolut der Knospe austretenden) Blattes stehen. Selbstverständlich kann bei der oben geschilderten Methode der Messung die Wachsthumsweise derjenigen Interfolien, welche in dem Blätterconvolut eingeschlossen sind (zwischen a b, Fig. 1 A) nicht erforscht werden. An den der Messung zugänglichen Stücken aber ist leicht zu ersehen, dass zwischen der Wachsthumsweise des Stammes und derjenigen der Wurzel kein Unterschied besteht. (Man vergl. Fig. 1 mit Fig. 2.)

In den ersten Stadien der Versuchspflanze Fig. 1 geht das Längenwachsthum einen langsameren Schritt als später (man vergleiche die Ordinaten I bis V mit VI bis IX); dass dies in den Partialzuwachsen seinen Ausdruck findet, geht aus der Vergleichung der Curven 1 bis 7 mit denjenigen unter 12 bis 16 hervor.

Der Totalzuwachs ist weiterhin abhängig von dem Wachsen neu auftretender Auszweigungen der Blätter, er wächst und wird periodisch kleiner zwischen der Streckung der nach einander aus der Knospe sich loslösenden Blätter, was leicht durch Herausstechen der Ordinaten VI, IX, XI, XIV u. s. f. nachgewiesen werden kann.

Wenn man beachtet, dass Stämme und Wurzeln aus Längsketten von Zellen bestehen, die zu einem cylindrischen Körper zusammengeordnet sind, so genügen wenige leicht übersichtliche Annahmen, um die in Fig. 1 und 2 graphisch dargestellten und aus den Beobachtungen erhaltenen Curven aus der Wachsthumsweise der Zellen herzuleiten. Betrachten wir zum Beispiel eine Zellenkette in der Wurzel in dem Zeitpunkt t o, so können wir dieselbe als Ordinate in Fig. 4 auf die Abscissenaxe, welche die Zeit bedeutet, auftragen. Diese Ordinate ist nach einer bestimmten Voraussetzung in die ungleichen Abschnitte 0 1, 1 2, 2 3 u. s. f. getheilt, welche die Längsdurchmesser der einzelnen hintereinanderliegenden Zellwände darstellen, in 1, 2, 3 u. s. f. sind dann die Querwände senkrecht zur Ordinate eingefügt vorzustellen.

Die Voraussetzung, welche wir bezüglich der Längen 0 1, 1 2, 2 3 u. s. f. machten, ist nun eine in der Natur allgemein gültige und sagt aus, dass in der Nähe der Spitze Zellen liegen, welche eben entstanden sind und die sich im Zustand der geringsten Ausdehnung befinden. Dieses Reservoir kleinster Zellen muss man sich oberhalb S Fig. 4 als Fortsetzung der Ordinate denken.

In einer bestimmten Entfernung von der Spitze bei ε liegt ein Ort, von welchem ab, nach der Abscissenaxe hin gehend, ausgewachsene Zellen liegen, und zwischen diesem und dem Reservoir der kleinsten Zellen liegen solche, deren Ausdehnung alle Werthe durchläuft zwischen 0 1 und $\varepsilon\,\varepsilon'$.

In unserer graphischen Darstellung sind mehrere solcher Werthe nach Fig. 4 a hintereinander in die Ordinate t o Fig. 4 eingetragen, d. h. also, die Zellenkette besteht aus Zellen, deren Länge nach der Fig. 4 a zunimmt. Das Wachsen der Zellenkette besteht nun darin, dass eine Zelle in den folgenden Zeitpunkten alle Werthe von 0 1 bis $\varepsilon\,\varepsilon$ durchläuft und als einfachste Voraussetzung über die Intensität des Vorganges nehmen wir an die obere Grenze des Reservoirs ausgewachsener Zellen und die unterste desjenigen der kleinsten Zellen rückte nach der ersten Potenz der Zeit fort, dann ist der ganze Vorgang durch die Abbildung Fig. 4 dargestellt. Wir erhalten also eine Curvenschaar, welche die grösste Aehnlichkeit mit derjenigen in Fig. 1 und 2 hat, und die uns das Gesetz des Partialzuwachses nach der allgemeinsten Voraussetzung über das Wachsen der Einzelzelle versinnlicht, nach der Voraussetzung nämlich, dass die Zelle im Anfang rascher, dann wieder langsamer wachse (s. Fig. 4 a). In Fig. 3 ist ein specieller Fall dieser Wachsthumsweise graphisch dargestellt. Hier ist vorausgesetzt, dass die Einzelzelle in der Kette alle Werthe von 1 bis 10 durchlaufe, dass sie also proportional der ersten Potenz der Zeit wachse. Auch in dieser Darstellung wächst die Spitze $\varrho\,\varrho\ldots$ und die Grenze des Reservoirs der ausgewachsenen Zellen $\varepsilon\,\varepsilon\ldots$ proportional der ersten Potenz der Zeit.

Man kann sich nun auf die Wurzel oder den Stengel eine schwarze Marke aufgetragen denken, welche eben nur die Querwand einer

Zelle bedeckt. Diese Marke wird dann mit der Zeit von der Spitze wegrücken und zwar ungleich schnell je nach ihrer Entfernung von der Spitze. (Man vergleiche die Curven 20 — 27 Fig. 1 mit 1 — 10 Fig. 3 und 4.) *Dies rührt also nach unserer Betrachtung daher, dass ungleiche Anzahlen von Zellen zwischen je zwei gleich weit von einander abstehenden Marken eingeschaltet sind und dass eine gegebene Zelle ein weiterer Entwickelungszustand je einer vorhergehenden ist.*

3. Theil.

Lasterhebung durch die Keimwurzel.

Ausser den Versuchen über die Arbeit, welche die einzelne Wurzel leistet, wenn sie wachsend einer Last begegnet, beschäftigte ich mich mit der Frage: welche Lasten sind erforderlich, damit die Wurzel gar nicht mehr oder nur sehr langsam wachse. Man beobachtet leicht, wenn ein Keimling in der geeigneten Lage ist, dass dann die wachsende Wurzel, falls sie eine undurchdringliche Unterlage trifft, die nicht unbeträchtliche Last des ganzen Keimlings hebt. Mehr wie das, ein Keimling hebt eine noch grössere Last in derselben Weise. In dem nachfolgenden Experiment wurden gequollene Maiskörner so auf Platten von Kork befestigt, dass die unentwickelten Würzelchen nach unten deuteten. Die Korkplatte erhält zu dem Behufe einen dünnen Ueberzug von Modellirthon, in welchen hinein die Körner gekittet werden, so dass sie alle in gleichem Niveau stehen. Mehrere so hergerichtete Platten werden aufeinandergeschichtet, so dass also die Körner ziemlich unverrückbar befestigt sind. In einer bedeckten Schicht kann nun das Würzelchen nur wachsen, wenn es, nachdem die Thonschicht durchbohrt, die über ihm gelagerten Platten hebt. Die Keimlinge der untersten Platte haben eine grössere Last zu heben als die der oberen. Man bestimmt nun nach einiger Zeit die verticale Verrückung aller Platten, bezogen auf die bestimmte Anfangslage. Ich habe den nachfolgenden Versuch so eingerichtet, dass gleichzeitig die von den keimenden Pflanzen ausgeschiedene Kohlensäure gemessen werden konnte. Zu dem Behufe wurde das System der Korkplatten in einen Recipienten gebracht, an welchem ein Aspirator angebracht werden konnte.

Die Luft, welche durch den Aspirator in den Apparat hineingesogen wurde, ging zuerst durch ein 3 Fuss langes Urohr, welches mit Kalilauge und Glasscherben gefüllt war, sodann durch ein Urohr mit befeuchtetem Bimstein. Die aus dem Recipienten austretende Luft geht durch ein Chlorcalciumrohr und sodann durch einen gewogenen Kalikugelapparat.

In dem ersten Versuch waren 8 Platten auf einander geschichtet; jede mit 80 Maiskörnern. Das Gewicht jeder Platte wurde durch Auflegen von Modellirthon auf 125 Grms. gebracht.

Nachdem die Höhe der Platten bestimmt war an einer bereitstehenden Scale, wurde aspirirt und nach 24 Stunden der Kaliapparat gewogen. Die Keimlinge hatten am ersten Tag abgegeben: 0,910 Grms. Kohlensäure bei einer mittleren Temperatur von 19°C.

Die Platten waren durch das Wachsen der Wurzeln gehoben:

I	um	21	Mm.	Diese	Platte	wiegt	nur	2—3	Grms.
II	„	18	„	„	„	„	„	125	„
III	„	7	„	„	„	„	„	125	„
IV	„	2	„	„	„	„	„	125	„
V	„	0	„	„	„	„	„	125	„
VI	„	0	„	„	„	„	„	125	„
VII	„	0	„	„	„	„	„	125	„
VIII	„	0	„	„	„	„	„	125	„

Es ergiebt sich mithin eine Lasterhebung in unserem Versuch von

375 Grms. um 2 Mm.,
250 „ „ 7 „
125 „ „ 18 „

Die 80 Keimlinge, welche eine Last von 375 Grms. zu heben hatten, wuchsen nicht mehr so intensiv, um die Last merklich zu heben. Vertheilt man die Last gleichmässig auf jeden Keimling, so kommt auf jeden ein Gewicht von $\frac{500}{80} = 6{,}25$ Grms. Der Versuch sagt dann aus, dass, wenn man in der Richtung des gerade wachsenden Würzelchens eine Last auf dieses wirken lässt von 6,25 Grms., so wächst das Würzelchen im Zeitraum von 24 Stunden so wenig, dass der Zuwachs nicht mehr beobachtet wird, während die längste Wurzel auf der Platte I 25 Mm. misst.

Der Versuch wurde nun in der Weise verändert fortgesetzt, dass die Reihenfolge der Platten von unten nach oben abgeändert wurde und zwar so, dass sie folgten von oben nach unten VII, VI, III, IV, V, II, I + eine Platte, welche keine Keimlinge trägt und nur 2 bis 3 Grms. wiegt.

Nach weiteren 24 Stunden ist von allen Keimlingen 0,840 Grms. Kohlensäure abgeschieden und die Lagenbestimmung ergiebt eine Hebung der Platten:

VII	um	11	Mm.	=	Hebung von	125	Grms.	um 11 Mm.
VI	-	7	-	=	-	250	-	- 7 -
III	-	2	-	=	-	375	-	- 2 -
IV	-	0	-	=	-	500	-	- 0 -
V	-	0	-	=	-			
II	-	0	-	=	-			
I	-	0	-	=	-			

Es ergiebt sich also in diesem zweiten Arrangement nahezu dasselbe, die Platten VII und VI verhalten sich jetzt gerade so, wie I und II am ersten Tag und die Belastung von 500 Grms. verhindert auch hier eine Hebung durch das Wachsen der Wurzel.

Vom 2ten auf den 3ten Tag werden die Platten so geordnet, dass sie von oben nach unten folgen: III, IV, V, VI, VII, II, I. Nach 24 Stunden sind 0,880 Grms. Kohlensäure ausgeschieden und die Platten sind gehoben:

III	um	18	Mm.	=	Hebung von	125	Grms.	um 18 Mm.
IV	-	10	-	=	-	250	-	- 10 -
V	-	6	-	=	-	375	-	- 6 -
VI	-	2	-	=	-	500	-	- 2 -

Die anderen blieben unverrückt.

Um nun weiter zu erfahren, wie gross die Massen der ausgeschiedenen CO_2 sind im weiteren Verlauf der Keimung bei ungehemmter Entwickelung, wurden die Platten so übereinander in dem beschriebenen Recipienten befestigt, dass sie sich nicht drückten und der Aspirator weiter in Bewegung gesetzt. Die 560 Maiskörner schieden aus am

4ten	Tag	0,853	Grms.	Kohlensäure,
5ten	-	1,451	-	-
6ten	-	0,860	-	-
7ten	-	0,702	-	-
8ten	-	1,375	-	-
9ten	-	0,743	-	-

Nunmehr wird der Apparat auseinandergenommen, die Cotyledonen mit den längsten Blattconvoluten messen jetzt 90 Mm. Von den 7 Platten wird diejenige, welche die Keimlinge trägt, die in der Entwickelung am weitesten zurück sind, zur Weiterzüchtung ausgewählt, die übrigen werden zu Wägungen bestimmt.

Von den 6 Platten wurde eine gewählt, deren Keimtheile am weitesten zurück waren und die Wägung der Einzeltheile vorgenommen.

Die 80 Keimlinge wogen frisch	56,00	Grms.
Davon wogen die Körner ohne Keimtheile	39,950	-
Die Keimtheile, Wurzel, Blätter, Scutellum	15,063	-
Die ganzen Keimlinge	55,013	Grms.

Getrocknet bei 100 °C. wogen:

Die Körner ohne Keimtheile	27,305	Grms.
Keimtheile, Wurzeln und Blätter	3,075	-
Körner und Keimtheile	30,380	Grms.

Von den 6 Platten wurden nun dieselben Theile der am weitesten entwickelten Keimlinge gewogen und zwar wogen die

nassen Keimtheile von 80 Keimlingen			27,472	Grms.
- Körnerreste -	80	-	38,500	-
- ganzen Keimlinge			55,962	Grms.

Getrocknet wogen dieselben Theile:

die Keimtheile	3,075	Grms.
- Körner	27,305	-
- ganzen Keimlinge	30,380	Grms.

80 trockene nicht gequollene Maiskörner wiegen 29,97 Grms.

Die am 9ten Tag reservirte Platte mit Keimlingen wird nun weiter verwendet. Die Keimlinge werden in eine Porzellanschaale mit Sand gegeben und in den Recipienten gebracht, in welchem durch weitere Tage die abgeschiedene Kohlensäure bestimmt wird.

Am 10.	Tag	scheiden dieselben aus	0,231	Grms.
- 11.	-	- -	0,215	-
- 12.	-	- -	0,346	-
- 13.	-	- -	0,521	-
- 14.	-	- -	0,729	-
- 15.	-	- -	0,995	-

Berechnet man nun die Kohlensäuremenge für die ganze Zeit und die ganze Aussaat bezogen auf das Gewicht der Keimlinge vor der Aussaat, so findet man für 210 Grms. Maiskörner, von 650 Individuen entspricht in 15 Tagen ausgeschiedene Kohlensäure 29,588 Grms, woraus erhellt, dass 8 Grms. Kohlenstoff verbraucht sind. Nimmt man das Maiskorn nach der Formel CH_2O zusammengesetzt an, so repräsentiren die 210 Grms. Körner einen Vorrath von 40 Grms. Kohlenstoff, ein Vorrath, der in 5,14 Tagen etwa verbraucht wäre.

Nach den ersten 15 Tagen haben die 8 Pflanzen ein Blätterconvolut von durchschnittlich 160 Mm. Länge.

Es wiegen
die Keimtheile frisch 86,00, trocken 6,5 Grms.
- Körnerreste - 35,5, - 17,86 -

Berechnen wir dies für die ganze Aussaat, so erhalten wir:

Reservoir an Trockensubstanz		
Keimanlagen zusammen	210	Grms.
Kohlenstoff hierin	40	-
Durch Wachsthum in 14 Tagen gehobene Masse trocken	45,5	-
Hierbei gebrauchter Kohlenstoff	8,00	-
Durch Wachsthum gehobenes Wasser plus Trockensubstanz	602,00	-

Durch Verbrennung von 8 Grms. Kohlenstoff aber wird eine Last von 72,000 Kilogramms einen Fuss hoch gehoben.

Litteratur.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Herausg. von d. Gesellschaft. Jahrg. 1870. XX. Band. Mit 6 Tafeln. Wien, Braumüller, 1870. 8°. LXIV, 68 u. 1036 S. *)

Die „Abhandlungen" (1036 S.) enthalten Botanisches:

Juratzka, *Muscorum species novae.* pag. 167 f. Tafel IIB.

Webera Breidleri Jur. aus den steyr. Alpen, der *W. Ludwigii* verwandt. *Jungermannia Reichardtii* Gottsche in lit. — Beide abgebildet.

Schulzer v. Müggenburg, *Mykologische Beobachtungen* aus Nordungarn im Herbste 1869. p. 169—210.

Verzeichniss der während 2monatlichem Aufenthaltes in der Dolina (Saroser Comitat, an der Grenze des Zipser Comitats) gesammelten Pilze und Diagnosen der neuen Arten. Gesammelt wurden 218 Arten vor Allem *Hymenomyceten*. Neue Species sind:

Balsamia (?) *fusispora*, *Helvella tremelloides*, *Boletus depressus*, *B. Theclae*, *Hygrophorus Ipolyii*, *H. Hazslinskyi*, *H. Nympha*, *Russula rugosa*, *R. Pauli*, *Lactarius Aranyi*, *L. Dorneri*, *Cortinarius Szászi*, *C. Deáki*, *C. Szabói*, *Agaricus* (*Psathyrella*) *Thani*, *A.* (*P.*) *fimetosus*, *A.* (*Panaeolus*) *Mengerszenii*, *A.* (*P.*) *fragilissimus*, *A.* (*Hypholoma*) *Mikós*, *A.* (*H.*) *Szabói*, *A.* (*Psalliota*) *flavidulus*, *A.* (*Naucoria*) *Roineri*, A. (*N.*) *Kalchbrenneri*, *A.* (*Flammula*) *Lónyayi*, *A.* (*F.*) *Gyulaii*, *A.* (*Hebeloma*) *Zsigmondyi*, *A.* (*H.*) *Sztoczeki*, *A.* (*H.*) *Augusti*, *A.* (*Inorybe*) *asterospermus*, *A.* (*I.*) *Pulszkyi*, *A.* (*pholiota*) *Haynaldi*, *A.* (*Leptonia*) *Edmundi*, *A.* (*L.*) *Frauenfeldi*, *A.* (*Entoloma*) *Jedliki*, *A.* (*E.*) *Hantkeni*, *A.* (*Pluteus*) *Margói*, *A.* (*Collybia*) *Dolinensis*, *A.* (*C.*) *Pólyai*, *A.* (*C.*) *Hovrathi*, *A.* (*Clilorybe*) *Henzelmanni*, *A.* (*C.*) *Nendtvichi*, *A.* (*C.*) *Pettkói*, *A.* (*C.*) *Dukai*, *A.* (*C.*) *tuberculatus*, *A.* (*C.*) *Kubinyii*, *A.* (*Tricholoma*), *Schenzli*, *A.* (*T.*) *stiatipes*, *A.* (*T.*) *Gönczyi*, *A.* (*T.*) *dulcissimus*, *A.* (*T.*) *Csengeryi*, *A.* (*T.*) *Baloghi*, *A.* (*T.*) *Jendrassiki*, *A.* (*T.*) *Hunfaloyi*, *A.* (*T.*) *Josefi*, *A.* (*Lepiota*) *Pelta*, *A.* (*L.*) *Frivaldszyi*. (!!! Red.)

Hazslinszky, *Die Sphärien der Rose.* 211—218. Taf. IV.

Unterhuber, Ueber die Stellung der Schuppen der Frucht von *Ceratozamia mexicana* Brongn. Ein Beitrag zur Blattstellung. 229—234.

Krašan, *Studien über die periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen*, im Anschlusse an die Flora von Görz. (265—366.)

Simonyi, *Beitrag zur Kunde der obersten Getreide- und Baumgrenze in Westtirol.* (395—402.)

Flechten aus Krain und Küstenland, gesammelt von J. Glowacki, mikrosk. geprüft und bestimmt von F. Arnold. (Mit Taf. VIII.) (431—466.)

228 Arten, meistens aus der Umgebung von Idria. Neu: *Lecothecium pluriseptatum* Arn., *Biatora Carniolica* Arn., *Thelidium dactyloideum* Arn.

Fritze und Ilse, *Karpaten-Reise.* (467—526.) Reisebeschreibung und Pflanzenverzeichnisse. — Diagnose von *Ramalina carpatica* Kbr. (ohne Diagnose ausgeg. in Lich. sel. germ. exs. 302).

Arnold, *Lichenologische Ausflüge in Tirol.* (527—46.)

Klein, J., *Mykologische Mittheilungen.* (Taf. IX, X. S. 547—70.)

1. *Die Formen des Pilobolus.* Vergl. des Verf. vorl. Mitth. Bot. Ztg. 1870. 385 f. — 3. *Ueber einige Pilze bei Pilobolus-Culturen.* Eine neue Sporangiolenform angeblich von *Mucor Mucedo*, wird als *Bulbothamnidium elegans* beschrieben und abgebildet. — 3. *Botrytis cinerea* Pas. — 4. *Ascobolus elegans* sp. n.

*) Wegen zufällig sehr verspäteten Eintreffens des Bandes verspäteter Bericht. Red.

Hohenbühel-Heufler, Frhr. v., *Die angeblichen Fundorte von Hymenophyllum tunbridgense* Sm. im Gebiete des adriatischen Meeres. (571—588.)

Juratzka und Milde, *Beitrag zur Moosflora des Orients.* (589—602.)

Verzeichniss der von Haussknecht 1865 u. 1868 in Kleinasien, im westl. Persien und im Kaukasus gesammelten Moose, mit Diagnosen der neuen Arten. Die Moosflora daselbst ist sehr arm; gesammelt wurden 150 Arten, davon 17 in Europa nicht vorkommende, ausser diesen 12 neue. Gesammtcharacter der der Mediterranflora; alpine Moose fehlen trotz der bis 16000′ ansteigenden Gebirge fast gänzlich. Nur *Encalypta rhabdocarpa* und *Dicranum albicans* können etwa hierher gerechnet werden. — Neue Arten: *Fissidens persicus* Ruthe, *Trichostomum Mildeanum* Jur., *Tr. persicum* Jur. u. Milde, *Barbula Haussknechtii* Jur. u. Milde, *Encalypta intermedia* Jur., *Entosthodon angustifolius* Jur. u. Milde, *Bryum Juratzkae* Milde, *Br. dalachanicum* Jur. u. Milde, *Atrichum Haussknechtii* Jur. u. Milde, *Leucodon caucasicus* Jur. u. Milde, *Brachythecium umbilicatum* J. u. M., *Rhynchostegium Haussknechtii* Jur.

Neilreich, *Die Veränderungen der Wiener Flora* während der letzten zwanzig Jahre. (603—620.)

Tommasini, R. v., Nachrichten über Dr. Emanuel Weiss. (621—32.)

Bruhin, Einige seltene Pflanzen Neu-Köln's und deren Standorte. (633—34.)

Schulzer v. Müggenburg, *Mykologische Beiträge.* (Taf. XIV. 635—58.) Etliche 40 Pilzformen, fast lauter neue Arten, beobachtet I. an Weissbuchenspähnen, II. an wilden Reben, III. an Maulbeerbaumzweigen, IV. an Feigenzweigen.

Hackel, *Botanische Reisebilder aus Südtirol.* (665—68.)

Reichardt, H. W., *Miscellen.* (875—78.) Zur Kenntniss der Verbreitung von *Ricardia Montagnei* Derb. u. Sol. im adriat. Meere. — *Trifolium parviflorum* Ehrh. in Niederösterreich. — *Polystictus Ransonnetii* Rchdt. aus Ostindien. Beitrag zur Flora des böhmisch-mährischen Grenzgebirges. — *Carex pulicaris* in Steiermark.

Hohenbühel-Heufler, Frhr. v., *Franz v. Mygind, der Freund Jacquin's.* (879—924.)

Milde, *Nachträge zur Monographia Botrychiorum.* (999—1002.)

Bruhin, *Zur Flora Wisconsin's.* (1003—1008.)

Stoitzner, *II. Nachtrag zu den bisher bekannten Pflanzen Slavonien's.* (1009—1016.)

R.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Botanische Section.

Sitzung vom 2. *Februar* 1871.

(*Beschluss.*)

Herr Dr. Stenzel hielt einen Vortrag über die *fossilen Palmenstämme*, welche derselbe monographisch bearbeitet und nach ihrer durch Dünnschliffe ermittelten mikroskopischen Structur in etwa 30 Arten, darunter 6 neue, vertheilt hat. Die ausführliche Bearbeitung, von zahlreichen Abbildungen begleitet, wird in nächster Zeit im Druck erscheinen.

Sitzung am 16. *März* 1871.

Herr Mittelschullehrer G. Limpricht berichtet hierauf über das Vorkommen der Lebermoose im schles.-mähr. Gesenke, soweit dieselben ihm auf einem flüchtigen Streifzuge durch einen Theil dieses Gebirges im vorigen Sommer bekannt geworden sind.

Unter den 57 dort an zahlreichen Standorten gesammelten Algen bilden die gemeinen, die sich an keine bestimmte Höhe binden, sondern überall an geeigneten Localitäten vorkommen, einen grossen Theil, so *Alicularia scalaris*, *Plagiochila asplenioides*, *Scapania nemorosa*, *Jungermannia obtusifolia*, *crenulata*, *bicuspidata* u. a., *Lophocolea bidentata* und *heterophylla*, *Chiloscyphus polyanthus*, *Calypogeia*, *Lepidozia*, *Mastigobryum trilobatum*, *Ptilidium*, *Radula*, *Madotheca platyphylla*, *Frullania dilatata*, *Pellia epiphylla*, *Metzgeria furcata*, *Marchantia* etc.

Von allgemein verbreiteten Gebirgsbewohnern wurden mehr oder minder häufig beobachtet: *Sarcoscyphus Ehrharti* et *S. Funkii β minor*, *Scapania undulata*, *Sc. umbrosa*, *Jungermannia albicans* et *β taxifolia*, *Jg. exsecta*, *Jg. Taylori* et *γ anomala*, *Jg. nana α major*, *Jg. lanceolata*, *Jg. scutata*, *Jg. inflata β.*, *Jg. ventricosa*, *Jg. porphyroleuca*, *Jg. alpestris*, *Jg. incisa*, *Jg. minuta*, *Jg. barbata*, *A. attenuata*, *B. Flörkei*, *D. lycopo dioides*, *F. quinquedentata*, *Jg. connivens*, *Mastigobryum deflexum* etc.

Ausserdem wurden einige in den Sudeten höchst seltene Arten nachgewiesen: *Plagiochila interrupta* (Quarklöcher), *Freissia commutata* c. fruct.

(Kessel und rother Berg), *Scapania irrigua* c. per. (Oppa-Fall), *Jung. subapiculis* (Quarklöcher), *Jg. acuta* Var. *Mülleri* (Quarklöcher), *Jg. catenulata* (3 Standorte), *Madotheca rivularis* (Kessel und Peterstein), *Fimbriaria pilosa* c. frct. (Kessel), *Scapania uliginosa* (unterhalb der Carlsbrunner Schäferei), *Jg. obovata* c. per. (Oppa und Mohra), *Jg. orcadensis* (Altvater, Prof. Milde) und *Harpanthus Flotowianus* (3 Standorte), von denen die beiden ersten bei uns nur auf Kalk, hingegen die letzten 4 nur in den subalpinen Lagen des Riesengebirges vorkommen.

Als neu für Schlesien sind zu bezeichnen: *Jungermannia Hornschuchiana* N. ab E. (c. per im Kessel) und *Scapania aequiloba* Schwaegr. (Kessel und Quarklöcher am Fusse des Gl. Schneeberges).

Dazu treten aus dem übrigen Schlesien noch als neue Bürger: *Sarcoscyphus densifolius* (Riesengrund 1869), *Jungerm. Michauxii* (Adersbach und Löwenberg 1867) und *Blyttia Lyellii* (Nimkau von Prof. Milde und Grünberg von Lehrer Hellwig 1870), so dass die Gesammtzahl der aus der Provinz bekannten Lebermoose jetzt 127 beträgt.

Herr Geheimrath Prof. Dr. Goeppert legt ungewöhnlich grosse Beeren eines *Juniperus* vom Donnersberg vor, die von denen des gewöhnlichen Wachholder so abweichen, dass man eine andere Art vermuthen möchte.

Prof. Cohn theilte mit, dass er *das Wasser aus dem Brunnen Grosse Rosengasse* 14, *welcher die ganze dortige, als Heerd typhöser Epidemieen berüchtigte Gegend* versorgt, seit dem vorigen Jahre fast alle Monate mikroskopisch untersucht und seine Befunde in den von ihm herausgegebenen Beiträgen zur Biologie der Pflanzen, Heft I, Breslau, Max Müller, 1870, veröffentlicht habe. Bis Anfang dieses Jahres habe das Wasser noch die frühere Beschaffenheit gezeigt, zwar belebt von verschiedenen Infusorien, Algen und Pilzen, aber verhältnissmässig klar. Aufmerksam gemacht durch Herrn Universitätszeichner Assmann, habe er am 10. März sich wieder zwei Flaschen dieses Brunnens holen lassen und *nun eine Verderbniss dieses Wassers constatirt, wie ihm dieselbe in Breslau noch nicht vorgekommen.* Das Wasser ist nämlich jetzt trübe, nicht durchsichtig, und wimmelt von zahllosen *Bacterien*, *Vibrionen*, *Spirillen*, *Monaden* und anderen Gährungsinfusorien; im Wasser schwimmen farblose und gelbe Flöckchen, aus *Mycelien* von Schimmelpilzen gebildet; ununterbrochen entwickeln sich Glasbläschen aus dem Wasser und sammeln sich schliesslich als Schaum auf der Oberfläche, wie bei einer Gährung. Das Wasser hat einen widrig modrigen Geruch; in der einen Flasche, welche dicht verpfropft ward, um die aufsteigenden Gase zurückzuhalten, zeigten diese in Kurzem einen unerträglichen Gestank; gleichzeitig fing das Wasser an sich schwarz zu färben und verwandelte sich allmählich in eine dintenähnliche Flüssigkeit. Offenbar war das aus dem Wasser aufsteigende Gas Schwefelwasserstoff, resp. Schwefelammonium, welches mit dem im Wasser enthaltenen Eisen sich verbindend, letzteres als schwarzes Schwefeleisen ausfällte. Ein solcher Zustand erweist, *dass das Trinkwasser der Rosengasse* 14 *gegenwärtig die Beschaffenheit einer in Fäulniss begriffenen Infusion hat und daher als Getränk unzweifelhaft nicht zulässig ist.* Diese Beobachtung hat zugleich constatirt, dass in den Verhältnissen eines Brunnens zeitweise totale Veränderungen, insbesondere seiner mikroskopischen und chemischen Zusammensetzung eintreten können, welche auch auf die gesundheitlichen Eigenschaften nicht ohne wesentlichen Einfluss sein körnen. Die Ursache der gegenwärtigen Verderbniss des Brunnens ist noch nicht ermittelt, eine gründliche sanitätspolizeiliche Untersuchung und Abhülfe im Interesse der Gesundheit nicht blos jener Gegend, sondern der ganzen Stadt dringend erforderlich.

Hierauf entwickelte derselbe die Grundzüge einer *neuen systematischen Anordnung der kryptogamischen Pflanzen.* Die herkömmliche Eintheilung ist grösstentheils traditionell aus Zeiten überkommen, wo Anatomie und Entwickelungsgeschichte noch wenig erforscht waren, und giebt Gruppen, welche wie „Gräser, Bäume, Kräuter“ zumeist äusserliche Merkmale berücksichtigen. Vortragender hat es versucht, die als Kryptogamen (*Sporophyta*) zusammengefassten Pflanzen dergestalt zu ordnen, dass die von ihm aufgestellten natürlichen Klassen ausschliesslich auf Charactere der Fortpflanzung gegründet sind, neben denen die anatomischen und morphologischen Merkmale nur secundäre Geltung haben.

Sitzung der medicinischen Section vom 4. August 1871.

Nach einer kurzen Darstellung des Baues jener niedersten organischen Lebensformen, welche wir als *Bacterien*, *Vibrionen* u. s. w. bezeichnen, besprach Prof. Waldeyer die pathologische Bedeutung dieser Gebilde, welche nach den bis jetzt bekannt gewordenen Thatsachen eine äusserst mannichfaltige zu sein scheint. Wenn es richtig ist, was jüngst Prof. F. Cohn auf der Jah-

resversammlung der schlesischen Botaniker nach Wiederholung der von Th. Schwann zuerst angestellten sogenannten Pasteur'schen Versuche ausgesprochen hat, dass die Bacterien geradezu die Ursache jedes Fäulnissprocesses seien, so resultirt schon daraus die ungemeine Wichtigkeit dieser räthselhaften Wesen auch für das Gebiet der Pathologie. Der Vortragende berührt kurz die bisher über diesen Gegenstand bekannt gewordenen Thatsachen und verweilt besonders bei den unlängst durch v. Recklinghausen, Verhdl. der Würzburger physikalisch-medicin. Gesellschaft, Sitzung vom 10. Juni 1871, gegebenen Mittheilungen, welche unsere Aufmerksamkeit in hohem Grade beanspruchen. Hiernach sind die in vielen Fällen von Typhus, Pyämie und anderen Krankheitsprocessen vorkommenden miliaren Eiterheerde, die man bisher nach Virchow's Vorgange als capilläre Embolien aufgefasst hat, durch Bacterien bedingt, welche sich in Blutgefässen, Harncanälchen, Lungenalveolen etc. ansiedeln.

Der Vortragende hat seit seinen ersten Mittheilungen über das Vorkommen von Bacteriencolonieen in der Leber, dem Magen, dem Pankreas und in den Nebennieren, wo sie sich als sandkorngrosse schwarze Flecke manifestirten, bei einem Falle von acuter diffuser Hepatitis, in letzter Zeit wiederholt Beobachtungen gemacht, welche mit den v. Recklinghausen'schen Erfahrungen übereinstimmen. So beobachtete er miliare Bacterienheerde zu vielen Hunderten im Herzfleische bei Pyämie, wo sie ebenfalls unter der Form kleinster Capillarembolien auftraten. (Rindfleisch, Lehrbuch der patholog Histologie 1. Aufl. pag. 183, scheint zuerst diese kleinen myocardischen und subendocardialen Heerde richtig gedeutet zu haben.) Ferner kamen ihm in vier Fällen von miliaren abscessähnlichen Heerden in den Nieren die Bacterien als einzige Ursache derselben vor; bei einem dieser Fälle, der bereits in Virchow's Archiv publicirt worden ist, war das Nierenparenchym neben den Bacterienheerden unverändert; in den letzten beiden Fällen, von denen der eine im Laufe des letzten Winters zur Beobachtung kam, hatte sich bereits um die Bacterien führenden Harncanälchen herum eine interstitielle Eiterung gebildet, wie in den von v. Recklinghausen beschriebenen Fällen. Alle nicht von Bacterien eingenommenen Theile dieser Nieren waren frei. Die Zahl der kleinen bacteridischen Abscesse mochte sich auf einige Tausende belaufen.

Weiterhin beobachtete der Vortragende mehrere Fälle von hämorrhagischer Nephropyelitis bei verschiedenen acuten Infectionskrankheiten, in denen in der Schleimhaut des Nierenbeckens, und zwar sowohl in den Blutgefässen als auch interstitiell, Bacteriencolonien gefunden wurden.

Ferner gehören die von Buhl und dem Vortragenden beobachteten Fälle von *Mykosis intestinalis* (Buhl) hierher, bei denen der rasch unter choleraähnlichen Symptomen erfolgende Tod einzig und allein auf die Anwesenheit zahlreicher Bacterien in fast allen Blut- und Lymphbahnen des Körpers, namentlich in den zum Pfortadersystemen gehörenden Venen, zurückzuführen war. Es finden sich dabei auf der Magen- und Darmschleimhaut zahlreiche grosse furunkulöse Heerde, wodurch dieser Process ohne Weiteres characterisirt wird, denn etwas Aehnliches lässt sich bei keiner anderen Affection des Digestionstractes beobachten.

Endlich erinnert der Vortragende noch an eine mehr harmlose Rolle der Bacterien, insofern sie mitunter die einzige organische Grundlage von *Concrementen* zu bilden scheinen. So ist es seit langem bekannt, dass im Weinstein der Zähne Vibrionen und Bacterien vorkommen. Nach den hier gewonnenen Erfahrungen giebt es aber Zahn-Weinstein, dessen organisches Substrat, welches nach Behandlung mit Salzsäure in fast gleichem Volumen zurückbleibt, ausschliesslich aus Bacterien besteht. Dasselbe war bei einem haselnussgrossen Rhinolithen der Fall, den Prof. Voltolini zur Untersuchung eingeliefert hatte. Aehnliches findet sich auch in manchen Lungensteinen.

Im Anschlusse an die voraufgegangenen Mittheilungen demonstrirte Herr Prof. Ferdinand Cohn eine Anzahl Glaskölbchen, in denen gekochte Erbsen, gekochtes Hühnereiweiss etc. mit gekochtem destillirten Wasser übergossen und längere Zeit (einige seit Anfang Januar) sich selbst überlassen waren.

1) Durch das Kochen werden zwar die im Wasser etwa vorher vorhandenen oder dann hinein gebrachten Stoffe zufällig (durch den Staub) adhärirenden Bracterienkeime getödtet; das Faulen der Erbsen, des Eiweiss etc. aber wird zwar verlangsamt, jedoch durchaus nicht verhindert; denn in den offen gebliebenen Kölbchen beginnt sich das Wasser früher oder später (je nach der Lufttemperatur) zu trüben, was von der Entwickelung und Vermehrung der Bacterien herrührt, da diese, auch wenn farblos, ein anderes Lichtbrechungsvermögen besitzen, als Wasser. Schliesslich zerfliesst die organische Substanz in eine faulig schleimige Masse. Alle diese Vorgänge treten ebenso in ungekochten als in gekochten Kölbchen ein, meist schon nach wenig Tagen.

2) Wird ein Kölbchen während des Kochens zugeschmolzen, so bleibt das Wasser durch unbe-

grenzte Zeit farblos und klar, also auch frei von Bacterien, ebenso bleiben auch die organischen Substanzen völlig unverändert.

3) Ebenso bleibt Wasser klar, also bacterienfrei, und die Fäulniss unterbleibt gänzlich, wenn Kohlensäure in das Kölbchen vor dem Zuschmelzen eingeführt wird.

4) Wasser bleibt völlig klar und bracterienfrei, und keine Fäulniss tritt ein, wenn der Hals des Kölbchens nach etwa dreiviertelstündigem Kochen mit gewöhnlicher Baumwolle lose verstopft wird. Unsere Versuche haben diese zuerst von Schroeder und Dusch entdeckte Thatsache vollkommen bestätigt.

5) Aus Versuch 2 und 3 folgt, dass gekochtes Eiweiss etc. nicht fault, wenn der Zutritt von atmosphärischer Luft ausgeschlossen ist; aus Versuch 4, dass sich weder Bacterien noch Fäulniss einstellt, wenn Luft zutritt, aber die in ihr enthaltenen Bacterienkeime durch den Baumwollpfropf abfiltrirt worden sind.

6) Dass bei Versuch 4 die durch den Baumwollpfropf in das Kölbchen eingedrungene Luft an und für sich die Fäulniss nicht unmöglich macht, ergiebt sich aus Versuchen, bei welchen das Wasser durch Schütteln nachträglich mit dem Baumwollenpfropf in Berührung gebracht ist. Hierbei nimmt das Wasser Bacterienkeime auf, welche in der Baumwolle abfiltrirt waren; die Folge ist, dass, während bis dahin das Wasser klar und die organische Substanz unverändert blieb, alsbald sich das Wasser durch Vermehrung der Bacterien trübt und die Fäulniss beginnt und rasch fortschreitet.

7) Aus allen diesen Versuchen ergiebt sich, dass ohne Bacterien keine Fäulniss eintritt, dass durch Abschluss der Bacterien die Fäulniss verhindert, durch Zutritt derselben die Fäulniss eingeleitet, dass sie in demselben Maasse fortschreitet, als sich die Bacterien auf Kosten der faulenden Substanz vermehren.

Es ist demnach Fäulniss in gleicher Weise ein von Bacterien eingeleiteter Process, wie Alkoholgährung von Hefenpilzen ausschliesslich hervorgerufen wird; das Zerfallen stickstoffhaltiger organischer Verbindungen in Fäulnissproducten ist in ähnlicher Weise eine Folge der Thätigkeit der Bacterien, als das Zerfallen des Zuckers in Kohlensäure und Alkohol ein Product der Thätigkeit der Hefenpilze ist.

8) Weitere Versuche haben ergeben, dass zum Tödten der im Wasser vorhandenen Bacterienkeime Kochen nicht erforderlich ist, sodann, dass schon ein Erwärmen auf 80°C. (unter Umständen selbst auf 75°) genügt, um die Entwickelung der Bacterien und die Fäulniss unter Baumwollenverschluss zu verhindern.

9) Bei einem dieser Versuche, wo Erbsen auf 80° eine Viertelstunde lang erwärmt waren, entwickelte sich an der Oberfläche des Wassers im Kölbchen *Penicillium*-Mycel, welches sich reichlich vermehrte, und auch in der Luft fructificirte; das Wasser aber trübte sich nicht und auch die Fäulniss unterblieb gänzlich. Hieraus ergiebt sich a) dass eine Erwärmung auf 80° hinreicht, um Bacterienkeime, nicht aber um Schimmelsporen zu tödten; b) dass Bacterien keineswegs, wie Hallier behauptet, eine besondere Fortpflanzungsform (Mikrococcusschwärmer) von Penicillium sind, überhaupt nicht aus Penicillien hervorgehen, sondern höchstwahrscheinlich selbstständige Organismen darstellen.

Verhandlungen der botanischen Section bei der 44. Versammlung deutscher Naturforscher etc. zu Rostock, 18. bis 24. Septbr. 1871.

(Nach dem Tageblatt der Versammlung, aus welchem hier die Referate aufgenommen sind, in welchem der Inhalt der referirten Vorträge angegeben wird.)

Prof. Roeper spricht über eine eigenthümliche Erscheinung in den Fruchtwirteln von *Limnanthes*. Er hält die Familie der *Limnantheae* für sehr nahe verwandt mit den *Tropaeoleen*. Die Blumenstiele sind stets ohne Vorblätter, was zu beachten. Nach einer Beschreibung der Anordnung der Blumentheile erwähnt Redner eines abnorm auftretenden inneren Fruchtwirtels, welcher nicht immer die Fünfzahl erreicht und mit dem äusseren Wirtel alternirt. Dabei zeigt die Blume anscheinend nur einen Griffel, der jedoch röhrenförmig fünf andere, in der Regel freie Griffel einschliesst.

Prof. Braun bemerkt dazu, dieser Fall sei unter den allgemeinen der basilären Griffelbildung zu subsumiren, stehe jedoch in seiner Art isolirt da. Zu vergleichen wäre hier *Punica Granatum*.

Ferner spricht Prof. Roeper über das Vorblatt von *Lolium temulentum*. Hier bildet sich das untere Hüllblatt an üppigen Exemplaren mitunter aus. Dieses zeigt oft eine tiefe Ausrandung, welcher zwei aequivalente Hauptnerven entsprechen; mitunter ist diese gluma bis auf den Grund gespalten, im entgegengesetzten Falle auch ein ganzrandiges, 3nerviges Blatt vorhanden. Auch

rer Stelle ausser einem einzelnen längeren Sshweife ein ganzer Kranz von Haaren hervor, so dass die Samen an dem einen Ende ein einzelnes Haar, an dem anderen eine ganze Haarkrone haben.

Derselbe redet *über den Fruchtbau von Commellyna*. Die Frucht von *C. coelestis* springt nicht mit drei, sondern mit zwei Klappen auf; es ist eine loculicide Kapsel, bei der aber nur 2 loculi aufreissen, das dritte nicht; es werden hierdurch nur die 4 Samen aus 2 Fächern frei, der einzelne im dritten Fache bleibt in einer geflügelten Theilfrucht eingeschlossen, deren Flügel durch die Hälften der benachbarten Fruchtfächer gebildet werden.

Prof. Braun sprach über die Keimpflanzen von *Marsilia* und machte auf die auffallenden Unterschiede der Arten in dieser Beziehung aufmerksam. Von der in Deutschland einheimischen *Mars. quadrifoliata* ist es in diesem Jahre zum erstenmale gelungen, Keimpflanzen zu erziehen, welche sich durch eine geringe Zahl theils einfacher, theils zwei- oder vierlappiger Primordialblätter, schmäler als bei *M. diffusa* und *crenata*, aber breiter als bei *M. pubescens*, kenntlich machen. Eine Reihe von getrockneten Exemplaren wurde vorgelegt.

Sammlungen.

Laut Prospect sind erschienen: 1) *Herbarium meist seltener und kritischer Pflanzen Nord- und Mitteldeutschlands.* Mit Beiträgen von: Focke, Fritze, v. Freyhold, Hans, Heidenreich, Hieronymus, Hansen, v. Klinggraeff, Kristof, Körnicke, Loss, A. u. G. Oertel, F. Peck, Sanio, Scheffler, Schönke, Trautmann, Warnstorf, Zabel etc. herausgegeben von Dr. C. Baenitz. IX. u. X. Lief. 201 No. a) Preis à Lieferung im Buchhandel 5 Thlr., b) durch den Selbstverleger $3^1/_3$ Thlr., und

2) *Herbarium meist seltener und kritischer Pflanzen Deutschlands und der angrenzenden Länder.* Unter Mitwirkung zahlreicher Botaniker herausgegeben von Dr. C. Baenitz. I. u. II. Lief. 53 No. Zweite Auflage. a) Preis im Buchhandel 3 Thlr., b) durch den Selbstverleger 2 Thlr. XI. u. XII. Lief. 266 No. a) Preis à Lief. $6^2/_3$ Thlr.; b) $4^1{}_2$ Thlr. Jede Pflanze wird auch einzeln zum Preise von 2 resp. $1^1/_3$ Sgr. abgegeben.

Bei grösseren Bestellungen (von mindestens 2 Centurien) gewährt der Selbstverleger entsprechenden Rabatt.

Ueber die Vortrefflichkeit dieser Sammlungen vergl. Bot. Zeitung 1869, Sp. 829. Der Herausgeber, Dr. Baenitz (Adresse Königsberg i. Pr., Löbenicht, Kirchhofgasse 9), fügt zu dem das Verzeichniss der in den einzelnen Lieferungen enthaltenen Arten gebenden Prospect folgende Mittheilungen:

Mit Lief. X. schliesse ich das Herbarium meist seltener und kritischer Pflanzen Nord- und Mittel-Deutschlands. Weitere Lieferungen werde ich als Herbarium meist seltener und kritischer Pflanzen Deutschlands veröffentlichen. — Um weiteren Kreisen das Herbarium zugänglich zu machen, gründe ich einen Tauschverein für Deutschlands Pflanzen. (Dessen Bedingungen der Prospect aufführt.) — Ferner:

L. Hansen's Nord- und Ostsee-Algen (150—160 Nr.) sind noch in wenigen Expl. vorhanden und nebst Inhaltsverzeichniss durch C. Baenitz zu beziehen.

Neue Litteratur.

Garovaglio und **Gibelli**, De Pertusariis Europae mediae commentatio. (Estr. d. vol. III d. Mem. d. società Italiana di scienze naturali.) Mediolani 1871. 4°. 39 S. 4 Taf.

Oudemans, Beredeneerde Catalogus van de eerste twaalf Afleveringen van het „Herbarium van Nederlandsche Planten" verzameltd en uit gegeven door C. A. J. A. Oudemans. (Nederl. Kruidk. Arch.) 8°. 48 S.

Schenk, A., Die fossile Flora der nordwestdeutschen Wealdenformation. 2. Lief. Bd. 4—6. Taf. IX—XV. Cassel 1871. 4°.

De Bary, Ueber den Befruchtungsvorgang bei den Charen. (Monatsb. d. k. Ak. d. W. z. Berlin, Mai 1871, p. 227—39. 1 Taf. 8°).

Reichenbach, H. G., Beiträge z. system. Pflanzenkunde. Leipzig, Abel, 1871. 74 S. 4°.

Braun u. **Magnus**, Zwei Mitth. über Adventivknospen von Calliopsis tinctoria. (Vers. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenb. 1870. 8°.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 44. 3. November 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Rosanoff, Ueber Kieselsäureablagerungen in einigen Pflanzen. — **Litt.**: Reise der Fregatte Novara. Botanik I. — **Gesellsch.** Naturf. Freunde zu Berlin. Koch, Ueber Pfropf-Versuche mit Kartoffeln. — Ders., Ueber Myrtaceen-Früchte. — **Magnus**, Ueber den gegenseitigen Einfluss von Edelreiss und Wildling. — Bouché, Ueber eine buntblätterige Form von Metrosideros tomentosa. — Physikal.-med. Gesellsch. zu Würzburg. Sachs, Ueber Ablenkung des Wurzelwachsthums. — **Samml.**: F. M. Hildebrandt, Beabsichtigte Reise nach Zanzibar. — **Neue Litt.** — **Pers.-Nachr.**: v. Ettingshausen. — Peyritsch. — **Anzeigen.**

Ueber Kieselsäureablagerungen in einigen Pflanzen.

Von

S. Rosanoff *).

(Hierzu Tafel V, B.)

Die letzte und gründlichste Arbeit, die die Form, unter welcher die Kieselsäure im pflanzlichen Organismus auftritt, behandelt, gehört H. v. Mohl **). Mit seiner gewöhnlichen Klarheit und Gründlichkeit wies Mohl darin auf das weit verbreitete Vorkommen der Kieselsäure als eines die Zellwand durchdringenden Stoffes hin, bestätigte Crüger's Beobachtungen über die merkwürdige Rinde des Baumes „*el Cauto*", beschrieb die am Grunde der Boragineenhaare vorkommenden Kieselsäurebildungen, die den bekannten Cystolithen der Urticaceen und Moreen sehr ähnlich sind und bewies endlich, dass die Kieselsäureablagerung in noch vollkommen lebendigen Zellen stattfinde. Die Ablagerung der Kieselsäure in den Zelllumina betreffend, zeigte Mohl, im Anschluss an Crüger's Beobachtung über „*el Cauto*", dass bei *Grangeria borbonica* Lam., *Couepia hypoleuca* Miq. und *Parinarium senegalense* in den an die Gefässbündel grenzenden Parenchymzellen verkieselte kugelförmige Massen vorkommen.

In der vorliegenden Notiz will ich ein Paar Thatsachen mittheilen, die unsere Kenntnisse über die Verbreitung der Kieselsäure erweitern und die von Mohl und Anderen ausgesprochene Meinung, es könne die Ablagerung von Kieselsäure auch in vollkommen lebendigen Zellen stattfinden, bestätigen.

Noch im Jahre 1849 beschrieb Link in seinen „Bemerkungen über den Bau der Orchideen und besonders der Vandeen" (Bot. Ztg. 1849, p. 750) u. a. besonders *warzige Röhren*, die an der Oberfläche der die Orchideenknollen durchsetzenden Gefässbündel sich befinden sollten. Auf Taf. X, B, Fig. 5 bildete er solche *Röhren* von *Maxillaria aromatica* ab. So viel ich weiss, wurde diese Beobachtung später gänzlich vergessen, und ich kannte dieselbe nicht, als ich diese warzigen Röhren im Blatte von *Pholidota imbricata* Lindl. bemerkte. Bald überzeugte ich mich, dass sie sehr constante Begleiter der Fibrovasalstränge bei vielen Monokotylen und vielleicht auch bei Dikotylen darstellen, so wie in anderen Fällen feinkörnige Stärke oder Drusen (zuweilen auch einzelne Krystalle) von oxalsaurem (kohlen- und schwefelsaurem?) Kalk enthaltende Zellen die Gefässbündel auf weite Strecken begleiten *).

*) Uebersetzung einer im Jahre 1867 erschienenen russischen Arbeit. Red.

**) Bot. Ztg. 1861, No. 30.

*) Diese Vergleichung hat selbstverständlich blos einen topographischen, keineswegs aber einen physiologischen Sinn.

Die im Nachstehenden beschriebenen Bildungen bieten eine sehr characteristische Form und eine grosse Regelmässigkeit in ihrer Lage dar. In Uebereinstimmung mit Link's Angaben kommen dieselben, wenn auch nicht bei allen, doch bei einer grossen Anzahl von Orchideen (*Pholidota*, *Stanhopea* u. and.), bei allen von mir untersuchten Palmen (*Chamaerops humilis* L., *Brahea dulcis* Mart., *Jubaea spectabilis* H. B. K., *Caryota urens* L., *Bactris infesta* Mart., *Ceroxylon Klopstockia*, *Chamaedorea* sp., *Attalea speciosa*, *Bactris major* Jacq., *Syagrus botryophora* Mart., *S. excelsa* Mart., *Phoenix dactylifera* L. u. and.), ausserdem bei den Marantaceen (*Maranta compressa*) und Bambuseen (*Arundinaria spathiflora*) vor.

Ich fand dieselben auch da, wo ihr Vorkommen von Link geleugnet wird, nämlich in den Blättern, Blattstielen und Wurzeln. Den Stamm betreffend, wage ich noch kein endgültiges Urtheil auszusprechen, halte aber das Vorkommen der betreffenden Bildungen im Stamme für wahrscheinlich.

Isolirt man einen das Blattmesophyll, den Blattstiel oder die Wurzel einer Palme durchsetzenden Fibrovasalstrang, so hält es nicht schwer, sich unter dem Mikroskope zu überzeugen, dass die seine äusserste Schicht bildenden bast- und holzartigen Elemente keineswegs unmittelbar an das parenchymatische Grundgewebe grenzen, sondern dass zwischen jenen und diesem besondere Organe liegen, die Aussakungen gleichen, und der Oberfläche des isolirten Fibrovasalstranges ein welliges, warziges Aussehen mittheilen. Bei oberflächlicher Betrachtung machen sie den Eindruck von Auswüchsen der Aussenwand der Bast- oder Holzzellen; dünne Längsschnitte und die Wirkung verschiedener Reagentien lehren aber sogleich, dass man es hier mit besonderen, Kieselsäurekerne enthaltenden Zellen zu thun hat. Fig. 1 stellt einen Längsschnitt eines Blattstiels von *Caryota urens* dar, wo die in Rede stehenden Bildungen besonders schön entwickelt sind. Die Zelle *a* sieht man im Profil, während alle übrigen etwas gedreht sind und ihre Vorderfläche zeigen. Fig. 2 stellt eine solche Zelle im Halbprofil und bei einer 1200fachen Vergrösserung dar, während Fig. 1 mittelst der Camera lucida nach einer 600fachen Vergrösserung entworfen ist. Man sieht, dass die rechts liegende Bastzelle eine etwas buchtige Aussenwand besitzt: ihr Lumen verbreitert sich einseitig zwischen je zwei *Scheidezellen*, wie ich der Kürze wegen die die Kieselsäurekerne enthaltenden Zellen nennen will.

In den völlig entwickelten Blattspreiten, Blattstielen und Wurzeln einer und derselben Pflanze ist der verticale Abstand der Scheidezellen von einander fast constant, in verschiedenen Pflanzen aber variirt er in ziemlich weiten Grenzen. Erstens, aber das ist der seltenste Fall, können die Scheidezellen dicht an einander grenzen, zweitens können die zwischen je zwei solchen Zellen bleibenden Lücken ebenso lang als die Zellen selbst sein, drittens übertrifft zuweilen die Länge der Lücken diejenige der Zellen zwei, drei Mal u. s. w. Gleich den prosenchymatischen Elementen des Gefässbündels einerseits, grenzen an die Scheidezellen andererseits ebenso dicht die grossen Zellen des Grundparenchyms (in Fig. 1 u. 2 sind sie nicht mitgezeichnet). Jede Scheidezelle erscheint im Profil halbkugelig oder besser von zwei verschieden gekrümmten sphärischen Flächen begrenzt: die zum Gefässbündel gewendete ist viel flacher als die gegenüber liegende. Jede Scheidezelle schliesst im Innern einen nach seinen allgemeinen Umrissen halbkugeligen, auf der Aussenfläche höckerigen, ziemlich stark lichtbrechenden Körper ein. Fig. 3 u. 4 stellen einen solchen Körper in verschiedenen Lagen — von oben und seitwärts gesehen und von unten — dar. Concentrirte Schwefelsäure zerstört sowohl Bast- als Parenchymzellen, verschont auch nicht die Wände der Scheidezellen; nur die beschriebenen Körper bleiben dabei unverändert, werden jedoch schwer kenntlich, da ihr Lichtbrechungsvermögen von demjenigen der Schwefelsäure nur wenig abweicht; nach Auswaschung mit Wasser erscheinen sie aber in ihrer ursprünglichen Form. Während Jod und Schwefelsäure die Wände der angrenzenden Zellen blau oder braun färbt, bleiben dabei die Kerne selbst lange Zeit unverändert. Betupft man ein frisches Präparat mit Glycerin, so wird es vollkommen durchsichtig, die Wände der Scheidezellen werden sehr deutlich, die von ihnen eingeschlossenen Kerne sind scheinbar verschwunden; aber nach Auswaschung mit Alkohol und Aether erblickt man dieselben in ihrer ursprünglichen Form. Auch diese Erscheinung wird durch die Gleichheit des Lichtbrechungsvermögens verursacht. Dasselbe Experiment zeigt ferner, dass Alkohol und Aether auf die Kerne wirkungslos sind. Auf dem schwarzen Felde des Polarisationsmikroskopes erscheinen sie ganz dunkel, während die umgrenzen-

den Zellwände deutlich angegeben sind. Nach der Behandlung mit der Schulze'schen Mischung erwiesen sich die Kerne gleichfalls unverändert. Wird das Präparat geglüht und die Asche mit Essigsäure behandelt, so erhält man ganz unversehrte, durchsichtige, mit einer hyalinen, glasartigen Schicht überzogene Kerne, was auf die Anwesenheit von organischer Substanz in der Kernmasse hindeutet. Endlich fand ich, dass kalte Aetzkalilauge auf die Kerne eine sehr langsame und schwache Wirkung ausübt, während siedendes Aetzkali dieselben auflöst. Bei schwachem Drucke des Deckgläschens zerfallen sie in spitzkantige Stücke.

Die vergleichende Untersuchung der Wirkung aller beschriebenen Reagentien auf die fraglichen Kerne einerseits und auf feinste Quarztheilchen, sowie auf Pflanzengewebe, die unzweifelhafte Kieselsäure enthalten, andererseits, führte mich zum Schlusse, dass diese Kerne kieselsäurige Auswüchse seien, gleich den von Crüger für „el Cauto" beschriebenen *).

Aus den Fig. 1 u. 2 ist leicht ersichtlich, dass zwischen der convexen Wand der Scheidezelle und dem Kerne selbst sich eine bedeutende, mit flüssigem Inhalt erfüllte Lücke findet, und dass also die Erhebungen und Vertiefungen der Kernoberfläche keineswegs Abgüsse entsprechender Unebenheiten der Innenfläche der Scheidezellenwände darstellen können. Andererseits ist es leicht, sich zu überzeugen, dass der Kern auf seiner flachen Seite an die Wand entweder mit seiner ganzen erweiterten Fläche, oder wenigstens an einigen Punkten derselben angeheftet ist.

Zuweilen findet man in einer Scheidezelle 2—3 Kerne, wie Fig. 5 (aus der Wurzel von *Phoenix dactylifera* L.) zeigt.

(Beschluss folgt.)

*) Bot. Zeitg. 1857, Taf. VII, Fig. 53 u. 54.

Litteratur.

Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859. Botanischer Theil. I. Sporenpflanzen. Redigirt von **Dr. Eduard Fenzl.** Wien, 1870. — 4, 261 pag. mit 37 lith. Tafeln.

In dem vorliegenden Werk, welches die Aufzählung aller von den die Novara Begleitenden während der Reise gesammelten Cryptogamenformen enthält, sind eine grosse Anzahl neuer Species, die der Natur der Sache nach aus den verschiedensten Erdtheilen stammen, beschrieben und abgebildet.

Die Bearbeitung der *Algen* von A. Grunow umfasst 104 pagg. und 12 Tafeln und enthält eine ganz ausserordentliche Anzahl neuer Arten, unter welchen allein 64 Diatomeenformen. Von den übrigen ist eine (*Leda capensis*) eine Conjugate; vier andere gehören zu den Confervaceen (*Cladophora Gloeotila*), 2 zu Ectocarpus, 2 zu Sargassum, 16 zu den Florideen. Unter diesen letzteren ist *Batrachospermum dimorphum* Kütz. mit Tetrasporen hervorzuheben, die denen ganz ähnlich sehen, welche Crouan (Ann. sc. nat. 1858 No. 3) von *Cruoria adhaerens* abbildete. Ausser den Beschreibungen und Abbildungen giebt der Verfasser übrigens eine grosse Anzahl kritischer Bemerkungen, sowie besonders innerhalb der Diatomeen bemerkenswerthe auf die Systematik dieser Gruppe bezügliche Excurse.

Die *Lichenen*, von Herrn v. Krempelhuber bearbeitet, nehmen die pagg. 107—129, die Tafeln 12—19 ein. Abgebildet sind: *Collema byrsinum* Ach., *Graphis angustata* Eschw., *Squamaria albida* Krplh., *Parmelia Jelinekii* Krplh., *P. reducens* Nyl., *P. megaleia* Nyl., *Sticta laevigata* Krplh., *S. fragillima* Bab., *Usnea Vrieseana* Mont. et v. d. B., *Sticta Menziesii* Hook. fil. *α palmata* Kplhbr. *β*, *dissecta* Krplh., *Ramalina complanata* Ach., *Chlorea canariensis* Nyl., *Stereocaulon nesaeum* Nyl. und *Cladonia retipora* Flke.

Die *Pilze*, *Lebermoose* und *Laubmoose*, die mit 73 Seiten und 17 Tafeln den grössten Theil des Restes ausfüllen, sind von Dr. H. W. Reichardt bearbeitet. Unter den verhältnissmässig spärlich gesammelten Pilzen heben wir zuvörderst 3 Myxomyceten hervor, von denen eine Art *Lycogala lejosporum* Rchdt. aus Sidney neu ist und sich durch glatte Sporen wesentlich von *L. epidendrum* unterscheidet, während die beiden anderen, *Arcyria punicea* und *Stemonitis fusca* aus Sidney und von Tahiti, bekanntlich auch bei uns zu den gemeinsten Formen gehören. Die Gasteromyceten bieten zwei neue Arten, *Polysaccum leptothecum* Rchdt., von Hochstetter bei Nelson auf Neuseelands Südinsel gesammelt, und *Lasiosphaera Fenzlii* Rchdt., von welcher merkwürdigen, sich noch am ersten

an *Lanopila* Fries anschliessenden Form leider blos das Capillitium in Form eines kugeligen Ballens von fussgrossem Durchmesser mitgebracht wurde. Das Vaterland dieses Pilzes konnte nicht mit Sicherheit ermittelt werden, doch stammt derselbe mit einiger Wahrscheinlichkeit von den Nicobarischen Inseln. Ausserdem sind noch etliche neue Hymenomycetenformen beschrieben und abgebildet.

Die abgebildeten Muscineen führen wir namentlich auf. Es sind folgende: *Anthoceros gracilis* Rchdt., *Marchantia hexaptera* Rchdt., aus Tahiti, *Symphysogyna subsimplex* Mitten., *Lejeunia paritiicola* Rchdt., *Thysananthus Frauenfeldii* Rchdt., *Mastigobryum Hochstetteri* Rchdt., *Plagiochila nicobarensis* Rchdt., *P. Fenzlii* Rchdt., *Campylopus eximius* Rchdt., *Ceratodon convolutus* Rchdt., *Bryum chilense* Rchdt., *B. laxum* Rchdt., *Orthorhynchium elegans* Rchdt., *Phyllogonium fulgens* Brid., *Hypnum Novarae* Rchdt., *H. Faulense* Rchdt., *Mniodendron brevisetum* Rchdt., *Hypopterygium debile* Rchdt. und *Hookeria corcovadensis* Rchdt.

Es folgen schliesslich von Seite 198 ab die *Pteridinen*, mit Ausnahme der von Dr. Julius Milde übernommenen *Ophioglosseae* und *Equisetaceae* von Dr. Georg Mettenius bearbeitet. Neben mehrfachen kritischen Bemerkungen des letzteren enthält diese Abtheilung die Diagnose von *Lindsaya viridis Colenso* (Tasman. Journ. II, 1846 aus Neu-Seeland, sowie die von *Micropodium D'Urvillei* Mett. von den Stewart-Inseln.

H. S.

Gesellschaften.

Aus dem Sitzungs-Bericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin vom 21. Februar 1871.

Hr. Koch theilte mit, dass auch Dr. Regel in Petersburg Versuche mit sogenanntem Pfropfen verschiedenartigster Kartoffeln gemacht habe, die keineswegs mit den Resultaten des Hrn. Hildebrandt und einiger Engländer übereinstimmten, sondern einfach bestätigten, was er und Hr. Bouché nach dem Berichte in einer früheren Sitzung durch Experimente an Resultaten gewonnen, dass nämlich auch nicht der geringste Einfluss durch die sogenannte Propfung erlangt war. (Vergl. Regel's Gartenflora, 1871. Red.)

Hr. Koch fügt diesem hinzu, dass mit Ausnahme des hinweg zu leugnenden und noch keineswegs hinlänglich erforschten Beispieles mit *Abutilon Thompsonii*, noch nirgends ein solches wissenschaftlich constatirt sei, dass, abgesehen von dem Einflusse der verschiedenen Ernährung einer träge oder rasch wachsenden Unterlage, diese wirklich einen Einfluss auf das Edelreis ausgeübt habe. Alle Beispiele, welche man anführt, beruhen nur auf Hören und Sagen und sind nicht wissenschaftlich constatirt. Der Borstorfer Apfel existire vielleicht 300 Jahre und alle Bäume, welche jetzt noch vorhanden sind und vorhanden waren, stammen von einem und demselben Exemplare. Die Anzahl beläuft sich auf viele Tausende, welche die verschiedensten Unterlagen erhalten haben; und doch hat sich weder der Baum, noch die Frucht im Geringsten seit dieser langen Zeit verändert.

Derselbe legte ferner Früchte der sogenannten Gewürznelken vor, wo eine aus der anderen gewachsen war. Eine nähere Untersuchung zeigte, dass der Bau der Frucht und wahrscheinlich der aller Myrtaceen, wie bei dem Apfel, ebenfalls einen Fruchtbecher darstelle, dass demnach von zusammengewachsenen Karpellarblättern, welche die Fruchtschale gebildet hätten, nicht die Rede sein kann.

Hr. P. Magnus wies in Erwiderung auf die Mittheilungen des Herrn Prof. Koch über den gegenseitigen Einfluss des Edelreisses und des Wildlings auf einander auf die Resultate der von Hrn. Gärtner H. Lindemuth am hiesigen Königl. bot. Garten angestellten Versuche hin, über deren Verlauf bis Mitte October 1870 er ausführlich in der Botanischen Zeitung 1871 Sp. 113—117 berichtet hat. Es waren Triebe von *Abutilon striatum*, *Abut. vexillarium*, *Ab. venosum* und *Abutilon* sp. 234 in hort. bot. Berolin., durch aufgepfropfte Augen des *Abutilon Thompsonii* afficirt worden, und hatte sich dabei gezeigt, dass, wenn von der Unterlage (nach Abschneiden der Spitze) viele Zweige austrieben, die in der Nähe des Auges und auf dessen Seite befindlichen Zweige fast ausschliesslich afficirt wurden, während die vom Auge entfernten und auf der demselben abgewandten Seite stehenden dann unverändert blieben oder nur ganz gering afficirt wurden; brechen hingegen aus der Unterlage nur wenige (1—2) Triebe hervor, so wurden diese bei den annehmenden Stöcken unabhängig von ihrem Orte durch das aufgepfropfte Auge afficirt. Ferner hob der Vortragende hervor, dass *Abutilon Thompsonii* (dessen Ursprung man nicht kennt) in der Blattform dem *Abutilon striatum* sehr ähnlich ist (mit dem es auch in den einzeln stehenden

grossen Blüthen und deren Form übereinstimmt), und dass es grade *Abutilon striatum* ist, das am schnellsten, leichtesten und vollständigsten afficirt wurde, d. h. *Abutilon Thompsonii* übt auf das *verwandtschaftlich am nächsten stehende den grössten Einfluss aus.*

Die afficirten Triebe des *Abutilon striatum* hatten nach einer Anzahl panachirter Blätter schliesslich rein grüne Blätter angelegt, was dem Vortragenden aus dem fortgesetzten Einfluss der Unterlage auf die afficirten Triebe leicht verständlich erscheint.

Am 7. September 1870 wurden von *Abutilon venosum* und *Abutilon* sp. 234 die afficirten Triebe abgeschnitten und als Stecklinge eingepflanzt. Der Steckling von *Abut. venosum* trug zuerst drei sehr schwach panachirte Blätter und entwickelte danach während des Januars und Februars 1871 fünf schön und scharf panachirte Blätter, von denen das folgende immer stärker panachirt wurde, als das vorhergehende, so dass das fünfte, das letzte völlig entfaltete Blatt am stärksten panachirt ist; ein sechstes, ebenfalls deutlich panachirtes Blatt ist im Begriff, sich zu entfalten. Der afficirte Ast von *Abutilon* sp. 234 war bis auf einen 3 Zoll langen Stumpf, der zwei schwach panachirte Blätter trug, abgeschnitten, und in 2 Theile getheilt und jeder als Steckling eingepflanzt worden. Diese beiden Stecklinge haben continuirlich panachirte Blätter angelegt, und zwar haben nach einer Reihe mehr oder minder abweichender Blattformen, die sämmtlich von Hrn. Lindemuth sehr sorgfältig gezeichnet wurden, die jüngsten dieser Blätter schliesslich auf jeder Seite je einen spitzen Seitenlappen. Die Blätter von *Abut.* sp. 234 sind gewöhnlich herzförmig ungelappt; seltener springt in der oberen Hälfte jeder Seite je eine stumpfe Ecke vor, wie das an der Linde auch zuweilen vorkommt, Blätter mit spitzen Seitenlappen hat Vortragender an *Abutilon* sp. 234 nie bemerkt. Vortragender ist daher geneigt, die spitzlappige Gestalt dieser Blätter der afficirten Stecklinge dem specifischen Einflusse des *Abutilon Thompsonii* zuzuschreiben.

Ferner wies der Vortragende auf die Beobachtungen hin, die Hofgärtner Reuter in K. Koch's Wochenschrift für Gärtnerei und Pflanzenkunde 1870, No. 33, p. 257 veröffentlicht hat, und hob namentlich den an Augen des *Acer Negundo californicum* beobachteten Einfluss der Unterlage auf Behaarung — eine ganz andere Art der Variation, als Panachirung — hervor, mit dem Wunsche, dass auf diese Erscheinungen gerichtete Experimente recht zahlreich wiederholt werden möchten.

Hr. Bouché hatte eine 3—4 Fuss hohe Pflanze der *Metrosideros tomentosa* mit weissgefleckten Blättern zur Stelle gebracht, und theilte darüber mit, dass sich vor 8—10 Jahren an einem normalen Exemplare dieser Pflanze plötzlich ein Seitenzweig gebildet habe, dessen Blätter nicht nur kleiner, am Rande wellenförmig, zuweilen etwas gedreht, sondern auch weissgefleckt waren. Dieser Zweig wurde abgeschnitten, als Steckling behandelt und trieb sehr bald Wurzeln. Die daraus erzogene Pflanze ist in den Characteren der Blattform von der Mutterpflanze so abweichend, dass man glauben könnte, eine ganz andere Art dieser Gattung vor sich zu haben, wenn man mit ihrer Entstehung und Abstammung nicht bekannt wäre. *Metrosideros tomentosa* ist zwar hinsichtlich der Stengel- und Blattbildung eine ziemlich variable Pflanze, denn in der Jugend sind die Zweige ganz kahl, ebenso die beiden Flächen der glänzenden Blätter; in späteren Jahren hingegen sind die Zweige, sowie die Ober- und Unterseite der Blätter mit einem weisslichen Filze bedeckt. Zuweilen finden sich auch an älteren Pflanzen ganz kahle Zweige, und haben diese Eigenschaft besonders diejenigen, die sich aus dem älteren Theile des Stammes entwickeln. Eine andere bei den Myrtaceen sonst selten vorkommende Eigenschaft besteht darin, dass sich auch oft aus dem starken Stamme 4—6 Zoll lange Luftwurzeln bilden.

Die Verkümmerung und das Buntwerden der Blätter dürfte auch in dem vorliegenden Falle seine schon früher ausgesprochene Ansicht, dass die meisten Pflanzen mit weiss oder gelblich gestreiften oder gefleckten Blättern sich in einem krankhaften Zustande befinden, bestätigen, wofür er an dem zur Ansicht aufgestellten Exemplare den Beweis liefern zu können glaube, indem nahe am Gipfel der Pflanze sich im vorigen Jahre ein Zweig mit grünen Blättern gebildet hat; dieser Zweig ist nicht nur kräftiger im Wuchs, sondern auch mit grösseren, normal ausgebildeten Blättern besetzt. Da die buntblätterigen Pflanzen-Varietäten seit einiger Zeit für die Pflanzen-Physiologen ein sehr grosses Interesse haben, so könne er nicht unterlassen, das vorliegende Factum zur weiteren Kenntniss zu bringen.

Aus den Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Sitzung vom 15. Juli 1871.

Herr Sachs sprach über die Ablenkung des Wurzelwachsthums von seiner normalen Richtung.

Werden keimende Samen z. B. von Erbsen, Pferdebohnen, Raps, Kresse und andere an feuchten Körpern, wie Badeschwämmen, mit Wasser durchtränkten Torfziegeln, Gypsplatten an mit Erde oder Sägespähnen gefüllten Polstern oder Säcken und dergleichen befestigt, so dass die wachsenden Wurzeln vorwiegend von Einer Seite her der Einwirkung des feuchten Körpers ausgesetzt sind, so krümmen sie sich hinter der Spitze concav gegen den letzteren und wachsen, ihm dicht angeschmiegt, an seiner Oberfläche hin, auch wenn diese schief zur Richtung der Schwerkraft oder selbst horizontal ist; diese sonst gewöhnlich in der Erde wachsenden Wurzeln verhalten sich daher ganz ähnlich, wie die Luftwurzeln der epidendrischen Orchideen und Aroideen, durch welche sich diese Pflanzen an den Aesten der tropischen Urwaldbäume anklammern. Besonders geeignet zum genaueren Studium dieser Erscheinung bei grösseren Samen ist folgendes Verfahren: 5 Ctm. hohe und etwa 20 Ctm. im Durchmesser haltende Reifen von Zinkblech werden mit weitmaschigem Tüll oder Stramin so überzogen, dass dieser gewissermaassen den Boden des Blechringes darstellt, den man mit feuchten Sägespähnen füllt; in diese werden die keimenden Samen gelegt. Hängt man den Apparat in einem finsteren Zimmer (um etwaigen Heliotropismus der Wurzeln auszuschliessen), so auf, dass der Straminboden schief, am besten unter etwa 45° gegen den Horizont geneigt ist, so wachsen die Hauptwurzeln zunächst senkrecht abwärts durch die Sägespähne, treten dann mit den Spitzen durch die Maschen des Gewebes heraus und wenden sich nun entweder sogleich oder nachdem sie einige Millimeter hinabgewachsen sind, nach der ihnen nächstliegenden Seite des feuchten Bodens, in dem sie hinter der fortwachsenden Spitze einen Bogen machen, dessen Krümmungsradius nicht selten blos 2—3 Mill. beträgt. So wird die Spitze an die feuchte Unterfläche des Keimbodens zurückgeführt, an der sie nun, dicht angeschmiegt, schief abwärts hinwächst; nicht selten tritt die Wurzelspitze durch die Maschen zurück in den feuchten Keimboden, um dann wieder auszutreten und dasselbe Spiel zu wiederholen. Die Seitenwurzeln, welche nun aus diesen Hauptwurzeln beinahe horizontal hervortreten, schmiegen sich ebenfalls der schiefen Unterfläche des Keimbodens dicht an. Hängt man den beschriebenen schwebenden Keimboden in einem mit Wasserdampf nahezu gesättigten Raume auf, so unterbleiben die genannten Erscheinungen, die Wurzeln folgen, aus der Unterfläche hervortretend, ihrer gewohnten Richtung abwärts, die neuen Seitenwurzeln wachsen horizontal und schief in der feuchten Luft, ohne sich anzuschmiegen; hängt der Apparat in der mässig feuchten Luft des Zimmers frei, aber so, dass die Straminfläche horizontal liegt, so folgen die austretenden Hauptwurzeln ebenfalls dem Zug der Schwere und verlängern sich senkrecht abwärts, nur hin und wieder krümmt sich eine mit der Spitze aufwärts zurück zum Keimboden; die ausserhalb desselben entspringenden Nebenwurzeln jedoch schmiegen sich der horizontalen feuchten Unterfläche dicht an. Diese Versuche zeigen, dass der feuchte Körper von einer Seite her überwiegend einwirken muss und dass seine Wirkung nur in einem nicht mit Dampf gesättigten Raume auf die Wurzel zur Geltung kommt. Dieser Umstand ist Dutrochet, der ähnliche Versuche beschreibt (Memoires II, p. 3, 4, 5) entgangen, was ihn zu dem falschen Schlusse führte, ein feuchter Körper sei ohne Wirkung auf die Richtung des Wurzelwachsthums. Es ist nun die Frage, welcher Art die Einwirkung des feuchten Körpers auf das Wurzelwachsthum ist; unter den Verhältnissen nämlich, unter denen der feuchte Körper die Wurzelkrümmung veranlasst, entwickelt derselbe Wasserdampf, welcher die ihm zugekehrte Seite der Wurzel trifft und ihre eigene Verdunstung mildert, zugleich aber wird der feuchte Körper an seiner der Wurzel zugekehrten Seite durch die Dampfbildung kälter, die ihm zugekehrte Seite der Wurzel also durch ihn abgekühlt; die Frage ist also, ob die Wurzel auf der dem feuchten Körper zugekehrten Seite langsamer wächst (daher hier concav wird), weil sie auf dieser Seite feuchter oder weil sie hier kälter ist. Die experimentale Entscheidung dieser Frage ist mit besonderen Schwierigkeiten verbunden, eine definitive Erledigung jedoch bald zu hoffen. Ausführliches wird der Vortragende in dem 2. Hefte der Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg demnächst mittheilen.

Sammlungen.

Einladung zur Subscription auf botanisches Material, welches Unterzeichneter auf einer Reise nach Zanzibar und angrenzende Gebiete zu sammeln beabsichtigt.

Endesunterzeichneter verpflichte mich hierdurch:

1) die Reise nach obgenannter Gegend im Laufe des Jahres 1872 anzutreten, widrigenfalls seitens der Subscribenten erfolgte Vorausbezahlungen von

mir am ersten Januar 1873 franco zurückgesandt werden;

2) die Objecte portofrei bis Berlin zu senden, von wo aus dieselben den Subscribenten baldmöglichst unfrankirt übersandt werden;

3) mein Leben (entsprechend hoch) zu versichern und die betreffende Police bei meinem Vater, Professor Theodor Hildebrandt zu Düsseldorf, zu deponiren, durch welchen im Falle meines vor Effectuirung der Vorausbezahlungen etwa eintretenden Todes solche aus dem eingelösten Fond zurückerstattet werden;

4) die einzelnen Exemplare möglichst vollkommen (getrocknete Pflanzen nie ohne Fructifications-Organe) zu liefern und wird jedes Specimen eine Nummer tragen, welche, mit später zu veröffentlichender übereinstimmend, die Namen der Pflanze und sonstige Bemerkungen vermittelt.

Stammabschnitte (von anzugebender Höhe), lebende Pflanzen und Sämereien, künstliche Producte aus dem Pflanzenreiche, sowie naturhistorische Gegenstände jeder Art erbitte separat baldigst zu bestellen und sind dieselben auf Grund vorheriger Uebereinkunft zu vergüten.

Der Subscriptions-Preis beträgt:

I. bei schriftlicher Verpflichtung der Abnahme eines Exemplars aller (abgebbaren) während des ganzen Verlaufs der Reise gesammelten Pflanzenarten, ob nun von einem, oder (nach Wunsch) von allen Standorten: bei Pränumerando-Zahlung von einhundert Thalern — à Centurie — $7\frac{1}{2}$ Thlr; bei Zahlung beim Empfang der Objecte 10 Thlr.;

II. für getrocknete Pflanzen, welche nach erfolgter Abreise, jedoch vor Erreichen obengenannten Reisezieles von mir gesammelt:

bei Pränumerando-Zahlung von zwei Dritttheil des gezeichneten Betrages 5 Thlr., bei Postnumerando-Zahlung $6\frac{1}{4}$ Thlr. à Centurie;

III. für Pflanzen aus Zanzibar und angrenzenten Gebieten: 10 Thlr. resp. $12\frac{1}{2}$ Thlr.;

IV. aus separat bezeichneten Familien, sowie ausschliesslich solche Pflanzen, welche Anwendung im menschlichen Haushalte finden: $12\frac{1}{2}$ Thlr. resp. 15 Thlr.

Bestellungen bitte bald möglichst, Pränumerando-Zahlungen bis zum 15. Januar 1872 an mich zu senden. Letztere werden in allen Fällen zuerst zu effectuiren gesucht.

Während meiner Abwesenheit wird Herr Lehrer Rensch (Berlin, Lützowstrasse 108), Geschäftsführer des bot. Tausch-Vereins, meine Angelegenheiten besorgen.

F. M. Hildebrandt,
z. Z. Gärtner im Kgl. bot. Garten zu Berlin,
Potsdamer-Str. 75.

Mitglied des bot. Vereins der Provinz Brandenburg.

Neue Litteratur.

The Journal of the Linnean Society. Botany Vol. XIII. No. 65. Aug, 1871. Enthält: Hance, H. F., Ueber die Quelle der Radix Galangae minoris. — Ders., Nachträgl. Bemerkung über chinesische Seidenwurm-Eichen. — Masters, Maxwell, T., Bemerk. über das Genus Byrsanthus (Guillj) und seinen Blüthenbau. Hanbury, Geschichtl. Bemerkung über die Radix Galangae. — Mateer, Bemerkungen über die Vulgär-Pflanzennamen der Tamil-Sprache. — Tulasne, L. R. u. C., Neue Bemerkungen über die Tremellineu. — Weale, Bemerkungen über eine Disperisart v. Kagaberg; Südafrika. — Ders., Beobachtungen über die Befruchtung von Disa macrantha. — Ders., Ueber einige Habenaria-Arten aus Südafrika. — Ders., Beobachtungen über die Befruchtungsweise gewisser Asclepiadeen-Arten. — Bentham, Bemerk. über die Griffel australischer Proteaceen.

Pringsheim, Ueber die männl. Pflanzen und die Schwärmsporen der Gattung Bryopsis. (Monatsb. Berl. Ak. Mai 1871.) 8°. 16 S. 1 Taf.

Orsted, A. S., Louvsporeplanterne. En morfologisk og systematisk Udsigt over denne Plantegruppe. Kjobenhavn. 1871. 8°. LIV. und 104 S.

Flora 1871. No. 18. Hasskarl, Chinacultur in britisch Indien. — Kurz, Gentiana Jaeschkeii. — Ders., Neue und unvollkommen bekannte indische Pflanzen.

Oesterr. botan. Zeitschr. 1871. Nr. 10. Holuby, Ein neuer Filago. Uechtritz, Zur Flora von Ungarn. — Kerner, Veget. Verh. etc. XLVI. — Heidenreich, Bidens radiata. — Karo, Zur Flora von Polen. — Sonklar, Excursion nach Südtirol.

A. C. van Eenden & Co., Album van Eenden. Haarlem's Flora. Colorirte Abbildungen von Haarlemer Blumenzwiebeln und Knollengewächsen. 1871. Haarlem, De erven Loosjes.

Sorauer, P., Kartoffeluntersuchungen. SA. aus Fühling's Neuer landw. Zeitg. 20. Jahrg. H. 7. 81 S. 8°.

Eidam, E., Der gegenwärtige Standpunkt der Mycologie mit Rücksicht auf die Lehre von den Infectionskrankheiten. Berlin 1871. 8°. 90 S.

Jahresbericht der Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde in Dresden. October 1870 — April 1871. Dresden, 1871. 8°. 103 S. — Enthält Botanisches: Richter, Neuestes über die mikroskopischen, besonders parasitischen Pilze. — Derselbe, Ueber krankmachende Schmarotzerpilze.

Woronin, M., Untersuchungen über die Entwickelung des Rostpilzes Puccinia Helianthi, welcher die Krankheit der Sonnenblumen verursacht. Mit 2 Taf. Petersburg 1871. 8°. 35 S. (Russisch.)

Cooke, M. C., Handbook of Britishungi F, with full Descriptions of all the Species, and Illustrations of the Genera. 2 vols. post 8 vo. pp. 982, cloth 24 s.

Personal-Nachrichten.

Die amtliche Wiener Zeitung meldet die Ernennung des bisherigen Professors an der medicin.-chirurgischen Josefs-Akademie zu Wien, Dr. Constantin Freiherrn von Ettingshausen zum ordentl. Professor der Botanik an der Universität Graz.

Dr. Siegfried Reissek, bisher Custos am kaiserl. botan. Museum in Wien, ist in den Ruhestand getreten. Sein Nachfolger ist Dr. Johann Peyritsch.

Anzeigen.

In dem unterzeichneten Verlage erscheint:

Sitzungsberichte

der

Gesellschaft naturforschender Freunde

zu Berlin.

Preis des Jahrganges von ca. 12 Bgn. gr. 8. 1 Thlr. 10 Sgr.

Die Gesellschaft naturforschender Freunde zählt die angesehensten Naturforscher Berlins zu ihren Mitgliedern, u. A. die Herren **Braun, Ehrenberg, Gurlt, Peters, Ratzeburg, Reichert**, die in dieser Zeitschrift fortlaufend ihre Arbeiten von den ersten Anfängen an niederlegen. Nicht minder publiciren jüngere Forscher in derselben die Ergebnisse ihrer Studien.

Der vorige Jahrgang ist noch in einer mässigen Zahl von Exemplaren vorräthig und kostet das Exemplar (circa 6 Bogen gr. 8.) 20 Sgr.

Berlin.

Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung
(Harrwitz & Gossmann).

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Winterflora

oder

Anleitung zur künstlichen Blumenzucht und Treibkultur in Glashäusern und Zimmern im Winter.

Nebst Kulturangabe und Beschreibung der schönsten, naturgemäß im Winter blühenden Pflanzen.

Von H. Jäger,
Großherzogl. Sächs. Hofgärtner.

Dritte umgearbeitete und sehr vermehrte Auflage.

Elegant geheftet. — **27** Sgr.

Vorräthig in allen Buchhandlungen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 45. 10. November 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Rosanoff, Ueber Kieselsäureablagerungen in einigen Pflanzen. — Wiesner, Ueber die Wachsüberzüge der Epidermis. — Irmisch, Neuer Standort von Sisymbrium strictissimum. — **Litt.:** Erfurth, Flora von Weimar. — Bericht der St. Gallischen naturw. Gesellsch. 1869—70. — Müller, Thermen von Baden. — **Neue Litt.** — **Pers.-Nachr.:** Carruthers, Trimen, Britten, — Celakovsky. — Lecoq †. — **Anzeige.**

Ueber Kieselsäureablagerungen in einigen Pflanzen.

Von

S. Rosanoff.

(Beschluss.)

Es schien mir von Interesse, die Entwickelung dieser Scheidezellen wenigstens in den allgemeinsten Zügen zu verfolgen. Daher wendete ich mich zur vergleichenden Untersuchung von Längsschnitten aus Palmenwurzeln, nämlich *Phoenix dactylifera* und *Syagrus botryophora*. Es ergab sich dabei, dass etwas unter dem Vegetationspunkte, da wo die Elemente des Gefässbündels schon differenzirt, aber noch sehr dünnwandig und kurz sind, zwischen den jungen Bastzellen und dem primären Parenchym des Grundgewebes eine longitudinale Reihe fast cubischer, von oben nach unten etwas comprimirter Zellen liegt (Fig. 6); jede derselben besitzt einen homogenen, dichten Inhalt und einen hellen Punkt, der gewöhnlich den Bastfasern genähert ist. Ein etwas weiter vom Vegetationspunkte angefertigter Längsschnitt (Fig. 7) zeigt schon alle Elemente vergrössert; die Bast- und Parenchymzellen sind 4—6mal, die Scheidezellen blos 2—2½mal länger geworden. Der oben erwähnte helle Punkt der Scheidezellen ist jetzt grösser und deutlicher, ausserdem findet sich zwischen je zwei Scheidezellen eine Lücke oder Vertiefung, die von der Wand der anliegenden Parenchymzelle ausgekleidet wird. Deswegen bleibt die Zahl der auf eine Parenchymzelle bezüglichen Scheidezellen fast unverändert, obgleich die ersteren ungleich stärker als die letzteren in die Länge wachsen. Aus allen mitgetheilten Thatsachen ziehe ich den Schluss, dass die Scheidezellen, nachdem sie sich aus dem Urmeristem des Vegetationspunktes differenzirt haben, sehr bald nicht nur ihre Theilungs-, sondern auch ihre Wachsthumsfähigkeit einbüssen. Da nun die sich rasch streckenden Bast- und Parenchymzellen mit den Scheidezellen fest verwachsen sind, so müssen die anfangs dicht an einander stossenden Scheidezellen sich von einander auf mehr oder minder grosse Strecken entfernen. Die Ungleichmässigkeit des von den Bastzellen einerseits und von den Parenchymzellen andererseits ausgeübten Druckes kann ferner die characteristische Form der Scheidezellen bedingen. Wegen des raschen, obgleich begrenzten Dickenwachsthums des Gefässbündels (besonders seines mittleren Theils) rücken die anfangs um jedes Gefässbündel eine fast lückenlose Schicht bildenden Längsreihen der Scheidezellen auch in horizontaler Richtung aus einander.

Aus dieser kurzen Skizze ist ersichtlich, dass die Ablagerung von Kieselsäure in den Lumina der Scheidezellen sehr früh beginnt, wenn sie noch sehr dünnwandig sind und dickflüssiges Protoplasma enthalten; gleichzeitig findet aber in der weiteren Entwickelung dieser Zellen, insofern dieselbe sich in ihrer Wachs-

thums- und Theilungsfähigkeit äussert, ein merkwürdiger Stillstand statt.

Den beschriebenen ähnliche Gebilde habe ich in *Galipea macrophylla* St. Hil., einer *Diosmee* aus dem tropischen Amerika gefunden.

Den Rand des dicken, zweijährigen Blattes durchzieht vom Blattstiel an ein stark entwickelter Fibrovasalstrang, der fast ausschliesslich aus stark verdickten, mit punktförmigen Poren versehenen Bastzellen besteht. Quer- (Fig. 8) und Längsschnitte (Fig. 9) verdeutlichen den sonderbaren Bau dieses an das Filzgewebe der Pilze und Flechten erinnernden Stranges. Die unverzweigten, oder wenigstens selten verzweigten Bastzellen ziehen nicht parallel dem Blattrande und der Richtung des ganzen Stranges, sondern wellenartig, sich in den mannigfachsten Richtungen durchkreuzend und so eine dichte, von den angrenzenden Parenchymzellen scharf abgesetzte Masse bildend. Im Allgemeinen findet man die Fasern in der Mitte des ganzen Stranges mehr der Länge nach gerichtet, je näher dem Umfange, desto mannichfaltiger wird ihre Richtung und desto stärker tritt die Neigung hervor, eine zur Oberfläche perpendikuläre Lage einzunehmen. Je näher dem Blattstiele (also in den jüngeren Blatttheilen), desto weniger springt diese Unregelmässigkeit in die Augen, je näher der Blattspitze, desto deutlicher ausgesprochen ist sie. Diese merkwürdige Erscheinung lässt auf eine grosse Selbstständigkeit im Wachsthum jeder einzelnen Faser schliessen.

Das in Rede stehende Gefässbündel besitzt noch eine merkwürdige Eigenthümlichkeit. An Quer- und Längsschnitten des Blattrandes bemerkt man glänzende, sphäroidische, an Oeltropfen oder enorme Stärkekörner erinnernde Körper; sie liegen stets zu einem in jeder der parenchymatischen Blattzellen, die an die Bastzellen des Gefässbündels von verschiedenen Seiten dicht angrenzen, eingeschlossen. In Fig. 8 sind diese Körper mit *a* bezeichnet; Fig. 10 stellt eine solche, 1200fach vergrösserte Zelle dar. Dieselben Körper sind in Fig. 14—19 in verschiedenen Stellungen abgebildet. Ihre Form ist sehr constant. Von der Seite gesehen (Fig. 10—13, 16—18), erscheinen sie halbsphäroidisch, von oben (Fig. 14, 19) sind sie rund. Mit ihrer flachen, plattenartig verbreiterten, oder schnabelförmig verlängerten (Fig. 13) Seite sind sie der Zellwand angewachsen. Diese Körper bieten alle Eigenschaften der Kieselsäurekerne der Palmen dar, bestehen also gleichfalls aus Kieselsäure. Sie unterscheiden sich von den letzteren durch ihre viel bedeutendere Grösse, ihre völlig glatte convexe Oberfläche und dadurch, dass sie zuweilen hohl sind. Ausserdem ist der solide Theil einiger unter ihnen durch seine Schichtung und radiale Streifung ausgezeichnet. Die Streifung und Schichtung treten nach der Einwirkung kalter Aetzkalilauge besonders scharf hervor. Dabei sieht man nicht selten, dass der solide Theil des Kernes in Gestalt einer concav-convexen Schale eine mehr oder minder regelmässige halbsphäroidische Höhle umgrenzt (Fig. 17). Die dunkelbraune Farbe, die der innere Theil dieser Körper selbst nach dem stärksten Glühen dauernd erhält, weist auf einen bedeutenden Gehalt an organischer Substanz hin.

Die diese Kerne einschliessenden Zellen weichen in nichts von den übrigen Zellen des Mesophylls ab. Sie enthalten gleichfalls Chlorophyll, Stärke, Protoplasma. Es ist aber zu betonen, dass die Kieselsäurekerne in ihnen erst sehr spät erscheinen. In allen vorjährigen Blättern fand ich sie schön entwickelt, in Blättern aber, die zwar die Dimensionen der vorjährigen schon erreicht hatten, aber noch zart waren und sich im Laufe des diesjährigen Frühlings entwickelt hatten, vermisste ich sie gänzlich, auch waren die Elemente des Bastbündels noch wenig verdickt.

Die beschriebenen, mit Kernen versehenen Zellen bilden um die Randbündel eine fast lückenlose Schicht und entsprechen meiner Meinung nach den oben von mir beschriebenen Scheidezellen der Palmen und Orchideen.

Schliesslich muss ich bemerken, dass die Scheidezellen eine characteristische Eigenthümlichkeit nicht sämmtlicher Gefässbündel eines und desselben Organs darbieten. So bilden z. B. die centralen Gefässbündel in den Wurzeln der Palmen eine fast lückenlose Schicht, die von einer Schutzscheide aus einseitig verdickten Zellen umgeben ist. Diese Schicht bietet keine Scheidezellen dar. Dagegen sind die die sogenannte Rinde durchsetzenden isolirten Bastbündel von einer stark entwickelten Scheidezellenschicht bekleidet.

Auch in den Blättern besitzen nicht alle Stränge diese Eigenthümlichkeit. Im Blatte von *Galipea* findet man sie nur am Randbündel. Ueberhaupt scheint es mir, man könne als allgemeine Regel aussprechen, dass mit Scheide-

zellen ausschliesslich oder überwiegend aus Bastelementen bestehende Gefässbündel oder Gefässbündeltheile versehen seien.

St. Petersburg, im Juni 1867.

Beobachtungen über die Wachsüberzüge der Epidermis.

Von

Julius Wiesner.

(Hierzu Tafel X, B.)

Die interessante und wichtige Abhandlung des Herrn Prof. de Bary über die Wachsüberzüge der Epidermis *) gab die Veranlassung zu den beiden nachfolgenden Mittheilungen, von welchen sich eine auf die Wachsdecke des Blattes der *Copernicia cerifera* Mart., die andere auf den wachsartigen Ueberzug des Stengels einer bestimmten Art des Zuckerrohres bezieht. Beide Untersuchungsobjecte standen Herrn Prof. de Bary nicht zur Verfügung. Ich möchte daher die in nachstehenden Zeilen niedergelegte Beobachtung als eine kleine Ergänzung der Arbeit des Herrn Prof. de Bary hier mittheilen.

I. De Bary unterscheidet mehrere Arten der Ausbildung des Wachsüberzuges an pflanzlichen Organen, nämlich: 1) den gehäuften Wachsüberzug, 2) den einfachen Körnerüberzug, 3) den Stäbchenüberzug und 4) die Krustenform. In die letzte Kategorie stellt de Bary vermuthungsweise das Wachs der *Copernicia cerifera* Mart. **).

Das Wachs bedeckt in Form eines für das freie Auge ziemlich gleichartigen weissen Ueberzuges das fächerförmig zusammengelegte, 0,6 Met. lange Blatt auf beiden Seiten, und fällt, wie de Bary nach v. Martius und Münter citirt, in Form von Staub oder von feinen Schüppchen vom Blatte ab. — Ich habe in der brasilianischen Abtheilung der Pariser Ausstellung (1867) Gelegenheit gehabt, das Blatt der Carnaubapalme, ferner die daraus gefertigten Handelsproducte zu sehen und z. Th. zu erwerben, und von einigen der Commissionsmitglieder zu erfahren, in welcher Weise das Wachs der genannten Palme (Carnaubawachs, Cereawachs des europäischen Handels) gewonnen wird. Im Kurzen gesagt, löst sich das Wachs in Form kleiner, länglicher, überaus feiner, rein weisser Schüppchen von der Oberhaut der Blätter ab, wird von dieser abgeschüttelt, wobei man in Folge von Beimengung atmosphärischen Staubes eine grauweisse pulverige Masse erhält, die sich durch Zusammenschmelzen in kochendem Wasser zu grünlichen Klumpen vereinigt. Durch mehrmaliges Umschmelzen in heissem Wasser sollen hieraus die reineren Handelssorten des brasilianischen Pflanzenwachses gewonnen werden *).

Wie schon erwähnt, überzieht das Wachs sowohl die obere als untere Blattfläche; doch ist es entschieden auf der oberen Blattseite stärker entwickelt. An der oberen Blattfläche löst sich das Wachs in Form länglicher, bis 5 Mm. langer Schüppchen ab, die man mit der Nadel leicht abheben kann. Von dieser Seite des Blattes lässt sich die Wachsdecke an jeder Stelle leicht in Schüppchenform abheben. An der anderen Blattseite hingegen liegt sie dichter an, bildet zudem eine minder mächtige Schichte, so dass sie von hier nur in sehr kleinen Schüppchen erhalten, vollständig aber nur durch Abschaben gewonnen werden kann.

Die Wachsschichten der beiden Blattflächen zeigen einige nur minder wesentliche Unterschiede. Sie stimmen in folgenden Punkten völlig überein: 1) bilden sie *vollkommen geschlossene* dünne Membranen, 2) kann man in ihnen dreierlei im Lichtbrechungsvermögen verschiedene Substanzen unterscheiden, welche nach Cylinder- oder Prismenflächen umeinander, und zwar so gelagert sind, dass die auf der Oberfläche senkrecht stehende Bruchfläche ein streifiges Ansehen zeigt, 3) lassen sich in den Wachsüberzügen die über den Spaltöffnungen gelegenen Partieen deutlich erkennen.

Legt man ein Wachsschüppchen von der *oberen* Blattfläche in Wasser ein, so erkennt man darin bei etwa 300 lin. Verg. sofort die den Spaltöffnungen entsprechenden Theile. Fast unkenntlich sind hingegen die den Grenzen der Epidermiszellen entsprechenden Stellen, sowohl an der oberen als unteren Seite jedes Schüppchens. An der Unterseite der Schüppchen, an

*) No. 9, 10 und 11 dies. Jahrg. der Botan. Zeitung.

**) l. c. p. 172.

*) Siehe Wiesner, Oesterr. offic. Bericht über die Ausstellung zu Paris (1867) H. X. p. 344.

welcher man im Mikroskope die Fläche direct wahrnehmen kann, mit welcher sie der Oberhaut auflagen, scheinen die Grenzen der Zellen etwas bestimmter hervorzutreten. Die im Wachse gewissermaassen nachgebildeten Spaltöffnungen (Fig. a, s) heben sich mit grosser Schärfe von der Umgebung ab; sie erscheinen etwas grösser als die der zugehörigen Epidermis, deren Länge etwa 0,029 Mm. (= 29 μ) misst. An der Bildung jener Partieen des Wachses, welche die Formen der Spaltöffnungen nachbilden, nahmen deshalb auch die den Schliesszellen unmittelbar benachbarten Epidermiszellen Antheil. Bei der genannten Vergrösserung erscheint die Wachsschicht unregelmässig körnig. Die grössten Mengen der Körner liegen an den Aussenseiten der den Spaltöffnungen nachgebildeten Stellen der Wachsschichte. Die Mitte dieser Stellen ist von einer vor Verdrängung der Luft schwarz erscheinenden Spalte durchzogen. — Bei starker Vergrösserung (Hartnack, Imm. Syst. No. 11; Ocul. holost.) erkennt man in der Flächenansicht zahlreiche runde oder längliche, schwach lichtbrechende (röthlich erscheinende) Stellen (besonders stark um die Spaltöffnungen herum entwickelt), von stärker lichtbrechenden (bläulich erscheinenden) Hüllen umgeben. Hier und dort ist der optisch bläulichen Grundmasse noch eine, in der Flächenansicht höchst unregelmässig begrenzte, stark blau erscheinende Substanz eingebettet, welche unter den drei genannten Substanzen die grösste optische Dichtigkeit besitzt. — Im senkrechten Durchschnitt erscheint die Wachsschichte an allen Stellen schon bei schwachen Vergrösserungen senkrecht zur Oberfläche gestreift. — Zerdrückt man die Wachsschichte durch das Deckglas, so zerfällt sie in kleine Körperchen von scharf umschriebenem vierseitigem Umriss. Man erkennt, dass die ganze Wachsdecke des gedachten Blattes sich aus kurzen, mehr oder minder dicken Stäben von cylindrischer oder prismatischer Gestalt zusammensetzt, deren Achsen auf der Epidermis senkrecht stehen. *Diese Stäbchen erscheinen im Polarisationsmikroskope doppeltbrechend.* Namentlich in der auf der Achse senkrechten Richtung zwischen den Nicols liegend, zeigen sie prachtvolle prismatische Farben. Dennoch wäre es gewagt, die Stäbe für Krystalle zu erklären. Vielmehr dürften Structurverhältnisse wie an der verdickten pflanzlichen Zellmembran oder an der quergestreiften Muskelfaser, oder selbst Spannungszustände wie beim arabischen Gummi dieses Phänomen hervorrufen. Ich will jedoch in diesen Zeilen auf diesen Punkt nicht näher eingehen und nur bemerken, dass ich an den Stäbchen mehrerer anderer Wachsschichten, z. B. am Zuckerrohr, die gleiche Beobachtung gemacht habe. — Bei starken Vergrösserungen betrachtet, lässt jedes Stäbchen eine bestimmte Structur erkennen. Entweder wird ein stark- oder schwachlichtbrechender Kern von einer schwach oder stark brechenden Hülle umkleidet, oder es wechseln starkbrechende Schichten mit schwachbrechenden innerhalb eines Stabes ab. Auch den Fall habe ich auf das Bestimmteste beobachtet, dass innerhalb einer schwachbrechenden Grundsubstanz feine (meist ungegliederte, seltener gegliederte), stark lichtbrechende Stäbe eingebettet sind. — Die feinsten Stäbchen der genannten Wachsdecke sind immerhin noch messbar; sie haben eine Dicke von 0,0009 Mm. Solche dünne Stäbe kommen aber nur selten vor. Meist ist ihre Dicke sehr beträchtlich und steigt bis zu 0,0095 Mm. Die Höhe der Wachsstäbe, zugleich ein Maass für die Dicke der Wachsschichte, finde ich zwischen 0,015—0,019 Mm. schwankend. Einzelne Schüppchen habe ich allerdings gefunden, deren Stäbchen noch Fortsätze trugen, welche eine Mehrschichtigkeit der Wachsschichte vermuthen lassen. Ob die Wachsschichte des Blattes der genannten Pflanze in der That mehrschichtig ist, wird man wohl nur an frischem Material unterscheiden können.

Die *Unterseite* des Blattes trägt Wachsschüppchen, welche verhältnissmässig sehr körnig und durch anhaftende Luft stark getrübt sind, so dass man ein klares Bild erst nach Verdrängung der Luft durch Weingeist erhält. Nunmehr erkennt man auch an diesen Wachsschuppen die die Spaltöffnungen überdeckenden Stellen, welche auch hier etwas grösser als die Schliesszellen sind. Letztere maassen der Länge nach etwa 0,021 Mm. Die Stäbchen der den Blattunterseiten entnommenen Wachsschüppchen haben genau den oben beschriebenen Bau. Höhe und Dicke sind aber zumeist etwas geringer, als an der die obere Blattfläche deckenden Wachsschichte.

II. Ich habe schon vor mehreren Jahren einige Beobachtungen über die Wachsschichte welche den Stengel des Zuckerrohrs bedeckt, veröffentlicht *). Diese Beobachtungen wurden aber nur ganz nebenher angestellt. Es handelte

*) Einleitung in die technische Mikroskopie. Wien 1867.

sich in der betreffenden Abhandlung um die Darlegung der Stofflagerung in den Geweben des Zuckerrohrs behufs richtiger Beurtheilung der Saftgewinnungsmethoden. Begreiflicherweise musste ich mein Hauptaugenmerk der Vertheilung des Zuckers, des Eiweisses und der Pectinkörper im Zuckerrohr zuwenden. Nur der Vollständigkeit wegen erwähnte ich auch die Wachsdecke der Epidermis. Herr Prof. de Bary hat meiner a. a. O. mitgetheilten Beobachtung trotz ihrer Dürftigkeit in seiner oben genannten Abhandlung Erwähnung gethan. Seine am Zuckerrohr (Variet. mit gelblichem Stengel) gewonnenen Resultate harmoniren nur wenig mit den von mir erzielten; einige aufklärende Bemerkungen dürften deshalb hier am Platze sein.

Die Beobachtungen, welche ich über das Wachs des Zuckerrohrs anstellte, beziehen sich auf eine mir im Jahre 1866 von dem Zuckerfabrikanten Mr. Minchin zu Asga (südl. von Madras) zugeschickte Partie von Stengeln, welche, nach Farbe (tief violett), Stammform und Blattknospen zu urtheilen, der Form *Saccharum violaceum* Tussac angehören. Das Wachs tritt hier am reichlichsten unter der Internodialgrenze und zwar in einer 0,5 — 1 Cm. breiten, opaken, graubläulichen, nach unten gleichsam verfliessenden Zone auf. Die übrige Fläche der Internodien scheint gleichmässig mit einer dünnen Wachsschichte bedeckt zu sein. Bei genauerer Betrachtung erkennt man aber, dass über der Internodialgrenze eine stärkere Wachsschichte als an den breiten Mittelzonen der Stengelglieder lagert.

Die Wachsschichten lassen sich an allen Stellen mit dem Skalpell in Schüppchenform abheben. Sie zeigen ähnliche Structurverhältnisse wie die Wachsüberzüge der Carnaubapalme; Spaltöffnungsabdrücke fehlen. Die Vertheilung der optisch differenten Substanz ist minder scharf ausgesprochen. Hingegen zeigt die innere, der Epidermis aufliegende Seite der Wachsschichte einen ausgezeichnet scharfen Abdruck der ziemlich complicirten Sculptur der Oberhaut. Ferner bemerke ich ziemlich regelmässig vertheilte Lücken im Wachsüberzuge. — Die regelmässige Nachbildung der Oberhautsculptur hat in mir den Gedanken erweckt, dass die Wachsschichte durch chemische Metamorphose der Cuticula entstanden ist. Ich habe diese Meinung auch a. a. O. im Vorübergehen ausgesprochen, obschon mir die Zusammensetzung der Wachsmembran aus Stäbchen damals bereits bekannt war. Ich hielt aber die Stäbchen, da ich ihre Doppelbrechungen bereits beobachtet hatte, für Krystalle, in Folge eines secundären Processes entstanden. Nach genauem Studium der morphologischen Verhältnisse der genannten Wachsschichte deute ich die Stäbchen anders, nämlich ähnlich wie die Stäbchen an der früher betrachteten Wachsschichte. — Lücken in der Wachsschichte des Zuckerrohres sind nicht nur von mir, sondern auch von de Bary beobachtet worden. Nach de Bary's Untersuchungen rühren die Lücken theils von Haaren (in der dicken Wachszone unterhalb der Knoten), theils von Spaltöffnungen her, deren Schliesszellen nicht von Wachs überdeckt sind. Auch spricht de Bary (l. c. p. 151) von kleinen, ohne erkennbare Ordnung vertheilten Lücken im Wachsüberzuge, über deren Zustandekommen nichts ausgesagt wird. Ich deutete die Lücken als Oeffnungen, welche von den Kieselzellen freigelassen wurden. Der Sachverhalt ist an meinem nicht mehr frisch in meine Hände gelangten Untersuchungsmateriale nicht mehr mit Sicherheit zu erforschen gewesen. Doch stimmen die Dimensionen der Lücken mit jenen der Kieselzellen nahe überein, auch habe ich an Internodien nirgends Haare beobachtet, so dass ich meine damals gegebene Erklärung über das Zustandekommen der Lücken nicht zurückziehen kann. — In der Mitte der Internodien steigt die Dicke der Wachsschichte (Höhe der Stäbchen) bis auf 0,0125, in der oben genannten dicken Zone bis auf 0,068 Millim.

Erklärung der Abbildungen Tafel X, B.

a. Vergr. 300 lin. Wachsschüppchen von der oberen Blattseite der *Copernicia cerifera* Mart. s s. Partieen, welche die Spaltöffnungen deckten.

b. Wachsstäbchen vom Blatte der *Cop. cerifera* (Beob. mit Hartnack, Syst. 11, Oc. holost.). Die schraffirten Partieen erscheinen im Mikroskope bläulich, die übrigen röthlich.

Ein neuer Standort von Sisymbrium strictissimum S. in Thüringen.

Die genannte Crucifere, welche überhaupt in Norddeutschland nur selten vorkommt, wurde in neuester Zeit von Herrn Lammers in Bendeleben bei dem am Kyffhäuser Gebirge unfern von Frankenhausen gelegenen Schwarzburg-rudolstädtischen Dorfe Adersleben, und zwar nördlich von demselben an felsigen Stellen, häufig gefunden und mir in trockenen und lebenden Exemplaren mitgetheilt. Aus dem nördlichen Thüringen war meines Wissens bis jetzt kein Standort dieser schönen Pflanze bekannt. Beiläufig sei bemerkt, dass die von Koch u. A. gebrauchte Bezeichnung: Schote stielrund, wenig passend ist; vielmehr ist die Schote bei ihrer völligen Reife durch das Hervortreten der Seitenränder der Scheidewand und des Mittelnervs der Klappen kantig. — Herr Lammers fand auch in der Nähe von Bendeleben nach Sondershausen zu auf kiesigem Boden *Gagea satatilis* K., eine Pflanze, welche gleichfalls im nördl. Thüringen selten ist. J.

Litteratur.

Flora von Weimar mit Berücksichtigung der Culturpflanzen. Zum Gebrauche in Schulen und beim Selbstunterrichte. Herausgegeben von **Ch. B. Erfurth**, Hofcantor und Lehrer am Grossherzogl. Schullehrerseminar zu Weimar. Weimar, Hermann Böhlau. 1867. 12°. XVI u. 320 S.

Ein Ausflug nach Weimar gab Ref. vor Kurzem Gelegenheit, das oben genannte Büchlein zur Hand zu nehmen und sieht er sich veranlasst, dasselbe nachträglich hier anzuzeigen.

Verf. hat sein Werkchen vorzugsweise für den Schulgebrauch bestimmt; von diesem Standpunkt beurtheilt, verdient dasselbe im Ganzen alle Anerkennung, da dasselbe mehr Fleiss und Sachkenntniss verräth, als leider durchschnittlich auf derartige Bücher verwendet zu werden pflegt. Das Buch unterscheidet sich auch ausserdem noch von vielen ähnlichen durch die Aufnahme zahlreicher Culturgewächse, zu der die seit den Zeiten Karl August's (bekanntlich eines leidenschaftlichen Gartenfreundes) an fremden Ziergewächsen ungewöhnlich reichen Parks und Anpflanzungen der Weimarer Gegend einladen; Ref., welcher selbst in seiner Flora von Brandenburg mehr Culturgewächse aufgenommen, als in den meisten ähnlichen Werken geschehen, ist im Ganzen mit dieser Erweiterung des Materials einverstanden, obwohl Verf. offenbar zu weit geht, wenn er auch viele nicht im Freien aushaltende Topfgewächse erwähnt.

Verf. hat sich augenscheinlich tüchtig im Gebiete umgesehen und ist von mehreren eifrigen und kenntnissreichen Beobachtern unterstützt worden; mithin wird auch der Freund der mitteldeutschen Flora manchen interessanten neuen Standort in diesem Büchlein verzeichnet finden. Einen komischen Eindruck macht es freilich, wenn Verf. sich auf die Entdeckung eines in nächster Nähe Weimar's gelegenen Fundorts der in Mittelthüringen verbreiteten *Carex Davalliana* Sm. so viel zu Gute thut, dass er 3 Mal, S. VIII, X u. 279, auf diesen Fund zurückkommt, und unangenehm berührt hat es Ref., dass Verf. S. VIII eine Anzahl von früheren Weimar'schen Floristen übergangene Arten aufzählt. Auch er hat seinen Nachfolgern noch Manches zu thun übrig gelassen; weniger um diese selbstverständliche Thatsache zu beweisen, als um den Freund der thüringischen Flora über einzelne irrige Angaben aufzuklären, sowie einige kleine Beiträge zur Kenntniss derselben zu liefern, macht Ref. folgende Bemerkungen, welche er grösstentheils aus Mittheilungen seines Freundes Prof. Haussknecht in Weimar geschöpft hat.

Fumaria Vaillantii, bei Weimar gemein, wird nur bei Berka angegeben. *Barbarea stricta*, ohne Standort aufgeführt, hat H. nie gefunden, dagegen fehlt die dort häufige *B. arcuata*. *Sisymbrium Thalianum*, bei Jena angegeben, ist auch bei Weimar gemein; *S. strictissimum* ist doch schwerlich so gemein, dass keine Standorte anzuführen wären; *Isatis tinctoria*, bei Jena ang., wächst auch am Eisenbahndamm bei W.; *Viola canina*, als gemein angegeben, findet sich zunächst erst im Walde des Ettersberges; dagegen hätte für die gemeine *V. silvatica* kein Standort aufgeführt zu werden brauchen; *Spergula pentandra*, mit der Garcke'schen Diagnose der echten Boreau'schen Pflanze nachträglich aufgeführt, ist bei W. noch nicht gefunden, wohl aber *S. Morisonii* Boreau. *Malva rotundifolia*, ohne Fundort als selten aufgeführt, ist von H. nicht bemerkt worden; desgl. *Vicia lathyroides* und *Spiraea Aruncus*; *Rosa pomifera*, nur in der Baumschule Marienhöhe angegeben, ist in Bauergärten und an Zäunen häufig; *Bidens cernuus*, nur bei Blankenhain angegeben, an der Ilm bei Weimar häufig; *Filago minima* und

Trageopogon major, bei W. häufig, fehlen; *Veronica agrestis* ist keineswegs bei W. gemein, dafür fehlt die bei W. weit häufigere *V. opaca*; *Salix aurita*, am Ettersberge häufig, fehlt; *Carex caespitosa*, mit der richtigen Garcke'schen Diagnose angegeben, findet sich zunächst bei Vollersroda, während die bei W. wie überall häufige *C. vulgaris* fehlt; *Bromus commutatus*, nur bei der Wallendorfer Mühle angegeben, ist häufig, ebenso der ganz übergangene *B. racemosus*.

Ausserdem ist Ref. noch in der Lage, folgende seltenere, ihm von Prof. Haussknecht angegebene und z. Th. an ihren Standorten gezeigte Arten nachzutragen: *Erucastrum obtusangulum* Rchb., unw. der Schwedenschanze!! *Ceratophyllum submersum* bei Vollersroda; *Lappa macrosperma*, in Bergwäldern häufig; *Juncus sphaerocarpus*, sehr häufig an Gräben und auf nassen thonigen Aeckern nordwestlich von Weimar, z. B. vor Tröbsdorf, zw. Gaberndorf und Lützendorf, vor Lützendorf!! *Carex pilosa*, Isserstedter Wald (neu für Thüringen; der Fundort stellt eine Verbindung zw. dem Vorkommen in Böhmen und dem ehemaligen Standorte in Süd-Hannover her). *Bromus patulus*, am Eisenbahndamme bei Tröbsdorf und bei der Schwedenschanze!!

Endlich benutzt Ref. noch diese Gelegenheit, um eine für Nord- und Mittel-Deutschland neue Carex-Art aus dem Gebiete dieser Flora einzuführen, deren Unterscheidung, wie des gleichfalls aus Thüringen zuerst bekannt gewordenen *Muscari tenuiflorum* Tausch, dem Scharfblick seines Freundes R. v. Uechtritz verdankt wird: *C. secalina* Willd. (Wahlenb.), schon zu Anfang d. Jahrh. correct von der in den Merkmalen nahe stehenden, in der Frucht aber gänzlich unähnlichen *C. hordeistichos* Vill. (= *C. hordeiformis* Thuill.! 1799, Wahlenb. 1803) unterschieden wird neuerdings unnatürlicher Weise, meist mit dieser Art verbunden und ist selbst von manchen Schriftstellern, welche sie theoretisch unterscheiden, consequent mit derselben verwechselt worden. Diese Art findet sich auch in Thüringen und zwar besitzt Ref. ein von dem verstorbenen Apoth. Baetcke bei Stotternheim (Sachsen-Weimar, unweit Erfurt) gesammeltes Expl., während die echte *C. hordeistichos* von Mittelhausen von mehreren Sammlern vorliegt. Letztere schon in den 20er Jahren von Bernhardi (Hb. A. Braun) bei Erfurt aufgefundene Art findet sich nach Haussknecht ausserdem noch im Herb. des Lehrers Mühlefeld von einem anderen Fundorte zw. Alperstedt und Hassleben und ebenso ist sie bei Tennstedt gesammelt, während dagegen die am salzigen See bei Halle zwischen Steinen bei Rollsdorf 1858 von dem verstorbenen Bulnheim aufgefundene Pflanze *C. secalina* ist.

Dr. *P. Ascherson.*

Bericht üb. d. Thätigkeit der St. Gallischen naturwiss. Gesellschaft während des Vereinsjahres 1869—70. Redactor Rector Dr. Wartmann. St. Gallen. 1870.

Botanischer Inhalt: Adumbratio muscorum totius orbis terrarum. Auctore Augusto Jaeger. Pag. 244.

Der Anfang einer Aufzählung, welche, wie der Titel sagt, sämmtliche Moosspecies umfassen soll, mit ausführlicher Registrirung der Synonyma, der Litteratur, der Sammlungen und der Fundorte. Die Gattungen *Archidium*, *Acroschisma*, *Andreaea*, *Sphagnum*, *Systegium*, *Gymnostomum*, *Anoectangium*, *Weissia* sind in dem vorliegenden Theile gegeben, welchem die Fortsetzungen in derselben Zeitschrift folgen sollen.

Chemisch-physikalische Beschreibung der Thermen von Baden in der Schweiz. Von **Dr. Chr. Müller,** Apotheker in Bern. Baden, 1870. 8°. 38 S. 1 Taf.

In den Quellen von Baden, deren Durchschnittstemperatur 46,25° C. beträgt, findet sich, wie in den Thermen von Alveneu und Poschiavo, die *Beggiatoa nivea* Rabenh. — Ihr Verhalten in den Badener Quellen haben Prof. Cramer und Dr. Mayer-Ahrens näher untersucht, deren Bericht in dem vorliegenden Schriftchen mitgetheilt wird. Die beigegebene Tafel illustrirt diese Mittheilung. — Hervorgehoben sei die Nachweisung von Schwefelkörnchen im Innern älterer Beggiatoafäden, auf und zwischen welchen Schwefelkrystalle sich niederschlagen. — Die verwesenden Fäden scheinen den Schwefel aus den schwefelsauren Salzen des Wassers zu reduciren. *R.*

Neue Litteratur.

Fuckel, L., Symbolae mycologicae. Beiträge zur Kenntniss der rheinischen Pilze. 1. Nachtrag. Wiesbaden, Niedner. n. $^1/_3$ Thlr. (Hauptwerk u. Nachtr. I.: n. $2^1/_3$ Thlr.)

Heer, O., Flora fossilis arctica. Die fossile Flora der Polarländer. 2. Bd. 4. Winterthur, Wurster u. Co. In Mappe. n. 10⅔ Thlr. (I. u. II.: n. 24 Thlr. 4 Sgr.)

Martius, C. F. Ph. v., Flora Brasiliensis sive enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum, quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas partim icone illustratas ed. Martio defuncto successor A. G. Eichler. Fasc. 51—54. Fol. Leipzig, F. Fleischer. n. 17 Thlr. (1—54.: n. 501 Thlr. 6 Sgr.)

Mittheilungen aus dem Gesammtgebiete der Botanik, herausg. v. A. Schenk u. C. Luerssen. 1. Heft. Leipzig, Fr. Fleischer. n. 2 Thlr.

Neilreich, A., Kritische Zusammenstellung der in Oesterreich-Ungarn bisher beobachteten Arten, Formen und Bastarde der Gattung Hieracium. Wien, Gerold's Sohn. n. ⅓ Thlr.

Rauter, J., Zur Entwickelungsgeschichte einiger Trichomgebilde. 4. Wien, Gerold's Sohn. n. 1⅔ Thlr.

Wünsche, O., Schulflora v. Deutschland. Nach der analyt. Methode bearb. Die Phanerogamen. Leipzig, Teubner. n. 1 Thlr.

Journal of botany, british and foreign, ed. by B. Seemann. Vol. IX. Octb. 1871. No. 106. — Braithwaithe, Neue Bereicherungen unserer Moosflora IV. — Tucker, Flora der Insel Wight. — Moore, Bemerkungen über einige irische Pflanzen. — Stratton, Ueber Monotropa Hypopitys.

The Journal of the Linnean Society, Botany. Vol. XI. No. 56. 1871. — Barber, Mrs., Ueber Befruchtung und Samenverbreitung von Duvernoia adhatodoides. — Müller, Fr., Ueber Umwandlung von Staubgefässen bei einer Begonia-Art. (Vergl. Bot. Ztg. 1870, 149, dieselbe Mittheilg.) — Howard, Einleitende Bemerkungen zu Hrn. Broughton's Mitth. über Bastardbildung bei Cinchonen. — Cunningham, Ueber das Vorkommen von Pleotaxie des Perianthiums bei Philesia. — Kirk, Ueber den Copal. — Crombie, Neue, in Grossbritannien jüngst entdeckte Flechten. — Moggridge, Blumenblattartige Bildung („Petalody" Masters) der Sepala von Serapias. — Berkeley u. Broome, Die Pilze Ceylons (Hymenomyceten, Agaricus-Cantharelli's).

Flora 1871. No. 19. Kurz, S., Neue und unvollkommen bekannte indische Pflanzen. — Nylander, Bemerkg. über Dufourea.

Personal-Nachrichten.

Mr. William Carruthers ist bereits seit einiger Zeit als Curator der botanischen Abtheilung im British Museum an Stelle von Mr. John Bennett, welcher in Ruhestand getreten, angestellt worden. Unter ihm fungiren als Assistenten Mr. Henry Trimen und Mr. James Britten.

Der Docent am böhmischen polytechnischen Institut, Dr. Ladislav Celakovsky, ist zum ausserordentlichen Professor für Botanik an der Universität Prag ernannt worden.

Henri Lecoq, Decan der Faculté des sciences zu Clermont-Ferrand, Correspondent der französ. Akademie, Verfasser der Géographie botanique de l'Europe, der Végétation du plateau central de la France u. a. m., ist in genannter Stadt am 4. August d. J. gestorben.

Anzeige.

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Die

Blattpflanzen

und deren Kultur im Zimmer.

Von Dr. Leopold Dippel.

Mit 44, vom Verfasser nach der Natur gezeichneten Abbildungen.

gr. 8. Geh. 1 Thlr. 10 Sgr.

Vorräthig in allen Buchhandlungen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 46. 17. November 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Famintzin, Die anorganischen Salze als Hilfsmittel zum Studium der Entwickelungsgeschichte niederer Pflanzen. — Rostafinski, Ueber Paarung von Schwärmsporen. — Reinke, Ueber den Einfluss farbigen Lichtes auf lebende Pflanzenzellen. — **Samml.:** Coemans' Petrefacten. — Verkauf eines Herbariums. — **Neue Litt.** — **Pers.-Nachr.:** Ratzeburg †.

Die anorganischen Salze als ausgezeichnetes Hülfsmittel zum Studium der Entwickelungsgeschichte der niederen Pflanzenformen.

Von

Prof. **A. Famintzin.**

Die Untersuchungen von Knop, Stohmann und Anderen an Phanerogamenpflanzen, noch mehr aber die von Pasteur, Robin und Mayer über die Ernährung der niederen Pilzformen angestellten Versuche liessen vermuthen, dass die Cultur der einfachen chlorophyllhaltigen Pflanzen in den Lösungen anorganischer Salze für das Studium ihrer Entwickelungsgeschichte von hohem Nutzen sein könne.

Nachdem ich mehrere Jahre ohne Erfolg mich damit beschäftigte, bin ich vor kurzem zu Resultaten gelangt, die die oben ausgesprochene Vermuthung vollkommen bestätigen. Ich bin dabei in folgender Weise verfahren: alle Pflanzen habe ich in Tropfen der Lösung in einem kleinen Apparate cultivirt, welchen ich bei einer späteren Gelegenheit beschreiben werde. Hier will ich nur erwähnen, dass es mir mit dessen Hülfe möglich war, eine und dieselbe Zelle eine unbestimmt lange Zeit zu beobachten, und also eine ganze Reihe von Beobachtungen an einem und demselben Individuum anzustellen.

Die Salze waren in der von mir gebrauchten Mischung nach der Vorschrift von Knop in folgenden Verhältnissen gelöst: 4 Theile salpetersauren Kalks, 1 Th. schwefelsaure Magnesia, 1 Th. salpetersaures Kali, 1 Th. phosphorsaures Kali; ausserdem wurde noch phosphorsaures Eisen als unlösliches Salz hinzugesetzt. Ich arbeitete mit Lösungen von verschiedenen Concentrationen: $^1/_{10}$%, $^1/_2$%, 1%, 2%, 3% und 5%.

Da es von vornherein zu vermuthen war, dass die zubereitete Lösung nicht für alle Pflanzenformen in demselben Grade nützlich sein könne, so traf ich die Wahl der zu beobachtenden Organismen dadurch, dass ich in eine $^1/_2$% Lösung verschiedene Pflanzen hineinbrachte und nun deren Fortkommen in derselben beobachtete. Es stellte sich dabei heraus, dass einige Formen, z. B. *Spirogyra*, sich fast gar nicht weiter entwickelten; *Oedogonium*, *Mougeotia*, *Stygeoclonium* schienen recht gut fortzukommen; am üppigsten entwickelten sich aber *Conferva*, *Vaucheria*, eine unbestimmte *Protonema* und ganz besonders zwei zu der Familie der Protococcaceen gehörende Formen, von denen ich die eine als *Protococcus vulgaris* Ag., die andere als *Chlorococcum infusionum* Menegh. bestimmte. — An diesen beiden letzten Formen habe ich die meisten Versuche angestellt.

Die hauptsächlichsten Resultate sind folgende:

1) Die nur aus chlorophyllhaltigem Gewebe bestehenden Pflanzenformen gedeihen ausserordentlich gut in Lösungen von einer viel

grösseren Concentration, als die in wässerigen Salzlösungen gezogenen Phanerogamenpflanzen. Indem für letztere, wie bekannt, die ½ % Lösung als der höchste Grad der Concentration, um eine üppige Entwickelung zu erzielen, angesehen wird, habe ich *Mougeotia*, *Oedogonium*, *Stygeoclonium* in der 3 % Lösung vollkommen gesund beobachtet und bei *Protococcus viridis*, *Chlorococcum infusionum* und *Protonema* eine äusserst üppige Entwickelung erhalten. Die letzten Pflanzen blieben sogar in der 5 % Lösung während mehrerer Tage gesund, bis ich meine Untersuchung abbrechen musste; ob sie sich darin weiter entwickelten, kann ich nicht angeben. Eine Vorsichtsmaassregel ist aber immer dabei zu gebrauchen, nämlich die Concentration allmählich zu steigern. Höchst auffallend schien mir, dass auf diese Weise die auf der Oberfläche einer ½ % Lösung gezogenen Farn-Prothallien die 5 % Lösung ertragen konnten, obgleich, wie bekannt, in deren grossen Zellen der Primordialschlauch sich äusserst leicht von der Membran ablösen lässt.

2) Wenn man die beiden oben genannten *Protococcus*artigen Organismen von der feuchten Erde in einen Tropfen Wasser bringt, so tritt in kurzer Zeit in allen Kugeln eine reiche Zoosporen-Bildung ein. Die ausgeschwärmten und zur Ruhe gekommenen Zoosporen wachsen in den folgenden Tagen wieder zu Kugeln heran, welche aber eine viel geringere Dimension als die früheren erreichen und wieder in Zoosporen zerfallen. Diese zweite Generation der Zoosporen entwickelt sich nicht weiter; sie wachsen nur um ein Weniges heran, werden missfarbig und nehmen einen bläulich grünen Ton an. In diesem Zustande können sie mehrere Tage verharren und gehen dann zu Grunde. Wenn man aber das Wasser durch einen Tropfen ½ % Lösung ersetzt, so wird in ihnen das Leben wieder rege. Schon am folgenden Tage erhalten sie die frühere schöne grüne Farbe und wachsen zu Kugeln heran, die wieder Zoosporen geben und so fort, so lang sie in dem Tropfen noch genug Nahrung finden. Sie können, wie ich mich ganz genau überzeugt habe, Monate lang unter diesen Verhältnissen immerwährend Zoosporangien und nur Zoosporangien erzeugen.

Es ist nun aber möglich, zu jeder Zeit nach Belieben in diesen Organismen eine andere Entwickelung hervorzurufen. Man braucht nämlich nur die Concentration der Lösung zu ändern; die ½ % Lösung durch die 3 % Lösung zu ersetzen. Es bleiben dabei sowohl die ausgeschwärmten und zur Ruhe gekommenen Zoosporen, als auch die in allen möglichen Phasen der Entwickelung sich befindenden Kugeln vollkommen gesund. Die Zoosporenbildung wird aber sogleich aufgehoben und die weitere Vermehrung dieser Organismen wird nun durch das Zerfallen in unbewegliche Kugeln zu Stande gebracht. Diese Kugeln werden in verschiedener Weise gebildet, indem sie oder nur die Peripherie der Mutterzelle einnehmen oder die letztere vollkommen ausfüllen. Sie werden durch das Platzen der Membran der Mutterzelle frei und zwar wird die Membran als eine einfache dicke Schicht abgestreift, oder erscheint aus zwei in einander geschalteten Membranen zusammengesetzt, von denen die äussere berstet und durch den Riss die Kugeln von einer zweiten Membran umgeben heraustreten lässt.

Diese Vermehrungsweise kann ebenfalls eine unbestimmt lange Zeit unter diesen Verhältnissen fortdauern, aber auch ebenfalls leicht in die vorhergehende durch das Ersetzen der 3 % Lösung durch einen Tropfen destillirtes Wasser übergeführt werden. In den meisten Fällen wird schon am nächsten Tage der ganze Tropfen von Zoosporen erfüllt angetroffen. Dasselbe, obwohl in geringerem Grade, wird durch eine ½ %, noch weniger durch eine 1 % Lösung hervorgebracht; die 2 % Lösung dagegen verhindert in einem eben solchen Grade die Zoosporen-Bildung wie die 3 %ige.

3) Wenn man diese Organismen aber statt in grossen Tropfen, die man durch Erneuern in ungefähr derselben Concentration unterhält, mit einer ½ % Lösung nur anfeuchtet, so dass sie, obwohl in von Wasserdämpfen gesättigtem Raume sich befindend, nach 24 Stunden antrocknen, und sie auf diese Weise täglich behandelt, so wird auch bei diesen, mit ½ % Lösung behandelten Präparaten die Zoosporenbildung gehemmt, was auch zu erwarten war, da durch die Verdunstung die Concentration des Tropfens bald den für die Zoosporenbildung nöthigen Grad übersteigt und die Zoosporen-Bildung hemmt.

4) Wenn man diese *Protococcus*artigen Gebilde aus der 3 % Lösung herausnimmt und dafür Sorge trägt, dass die an ihnen hängen gebliebene Flüssigkeit nicht austrocknet, so kleben die aneinander liegenden Kugeln zu einem zusammenhängenden Häutchen zusammen. Werden sie nun in Wasser oder Salzlösung gebracht, so wird bei *Protococcus viridis* die äussere

Membran einer jeden Kugel gesprengt und die anschwellende, von einer zweiten inneren Membran umgebene Kugel wird herausgetrieben. Die leeren farblosen Hüllen erscheinen nun zu einer durchsichtigen Membran zusammengeklebt. Bei *Chlorococcum infusionum* bleibt dagegen der ganze Inhalt in der Membran wie vorher erhalten und die polygonalen, im Zusammenhange verbleibenden Zellen stellen in diesem Zustande ein mit der von Kützing und Rabenhorst als eine besondere Gattung bezeichneten Form: *Limnodictyon Römerianum* Kütz. vollkommen übereinstimmendes Bild dar. Die Gattung *Limnodictyon* ist daher aus der Reihe der selbstständigen Formen zu streichen.

5) Endlich will ich hier noch der höchst sonderbaren Erscheinungen erwähnen, die ich sowohl bei *Chlorococcum infusionum* als auch bei *Protococcus vulgaris* beobachtet habe und die auf die Möglichkeit einer Ueberführung dieser Formen in andere höhere mit Wahrscheinlichkeit schliessen lassen. — Unter diesen Beobachtungen ist besonders der Zusammenhang des *Protococcus viridis* und einer von mir noch nicht näher bestimmten *Conferva*, als auch sein Streben, in *Botrydium* ähnliche Gebilde überzugehen, interessant. Andererseits habe ich die Umbildung zweier *Conferven* und eines *Stygeoclonium* in *Protococcus*artige Gebilde mit grosser Bestimmtheit beobachtet. Die hierzu nöthigen Beweise und Abbildungen will ich bald der Publication übergeben.

Beobachtungen über Paarung von Schwärmsporen.

Von

J. T. Rostafinski.

Zu den häufigsten *Volvocineen* gehören verschiedene *Chlamydomonas*-Arten. Oefters habe ich Gelegenheit gehabt, die Vermehrung derselben durch Makrozoosporen zu beobachten. Nur ein Mal aber ist es mir gelungen, die Mikrozoosporenbildung bei einer *Chlamydomonas* zu sehen, und, wie zu erwarten war, auch die Paarung derselben.

Da mir bis jetzt die Kenntniss vollständiger Entwickelungskreise von *Chlamydomonas*-Arten fehlt, so ist es nicht möglich, mit Bestimmtheit zu sagen, zu welcher Species die Pflanze, von welcher hier die Rede sein soll, gehört. Am nächsten steht sie vielleicht der *Chlamydomonas multifiliis* Fres.*).

Die Zoosporenvermehrung dieser *Chlamydomonas* geschieht durch Vier-, seltener durch Zweitheilung. So entstandene Makrozoosporen sind von länglicher Gestalt, nämlich 1½ Mal so lang als breit. Sie besitzen zwei contractile Vacuolen, einen seitlichen rothen Pigmentfleck und vier lange Cilien. Ihr Inhalt ist durch Chlorophyll grün gefärbt, das mit feinen Partikelchen vielleicht von Amylum gemengt ist. Dass sie in der hinteren Hälfte der Zelle auch einen Kern (Chlorophyllbläschen) besitzen, wie alle *Chlamydomonas*-Arten, erscheint mir fast überflüssig beizufügen.

Bei der geschlechtlichen Vermehrung bildet jede Mutterzelle (Makrozoospore) durch successive Zweitheilung acht Tochterzellen, die zu Mikrozoosporen werden. Sie haben längliche, fast ellipsoidische Gestalt und eine lichtgrüne Farbe, auch sind sie mit einem Kern, rothem Pigmentfleck und vier Cilien versehen. Von den Makrozoosporen sind sie durch den Besitz eines sehr grossen farblosen Endes (statt der zwei contractilen Vacuolen) und durch die Grösse sofort zu unterscheiden. Durch seitliche Auflösung der Mutterzellmembran schwärmen sie aus und bald darauf fangen sie an, sich zu paaren. Haben sich nämlich zwei Mikrozoosporen mit ihren farblosen Enden berührt, so fangen sie an, in eine Zelle zusammenzufliessen, wobei die Cilienbewegung langsam vor sich geht. Die zwei Mikrozoosporen verschmelzen in der Weise, dass die Cilien tragenden Enden beider Zellen sich nach und nach, unter gleichzeitiger Abrundung, nähern. In dieser Weise haben wir kurz nach der Berührung eine Zelle, die mit acht Cilien und zwei seitlichen Pigmentflecken versehen ist. Bald nach der Paarung verschwindet nach und nach das farblose Ende mit gleichzeitigem Verschwinden der acht Cilien und so kommt eine ruhende Spore zu Stande.

Die Grössenschwankungen der Mikrozoosporen sind ziemlich gross, doch sind die grössten nicht zweimal grösser, als die kleinsten. Es paaren sich Zellen von ganz verschiedener Grösse, aber auch die grössten mit einander und auch die Tochterzellen oder Mikrozoosporen einer Mutterzelle miteinander. Von einer äusserlich sichtbaren und bestimmbaren Ge-

---

*) Fresenius, Abh. der Sek. Nat. Gesellschaft II. 1. 1856, p. 195, Taf. VIII, Fig. 17—20.

schlechtsdifferenz kann hier also keine Rede sein.

Die durch Copulation entstandenen ruhenden Sporen wuchsen noch weiter. Ihr Inhalt wurde nach und nach durch Entstehung feiner fester Körnchen fast undurchsichtig. Nach fünf Wochen wurden sie eingetrocknet und im Laufe der nächsten Woche wieder mit Wasser begossen. Bald darauf fanden die ersten Theilungen statt. Die Tochterzellen kamen jedoch nicht zum Ausschwärmen, sondern umhüllten sich mit besonderen Membranen. Darauf theilten sie sich wieder und bildeten dadurch grössere Zellconglomerate, gingen also, mit einem Worte, in den Pleurococcuszustand über.

Cienkowski hat zuerst nachgewiesen*), dass einige Formen von *Gloeocystis* und *Pleurococcus* nur Entwickelungsglieder von *Chlamydomonas*-Arten sind. Er hat auch für *Chlam. pulvisculus* Ehr., *Ch. obtusa* A. Br. und *Ch. rostrata* Cnk. die Vorgänge so genau geschildert, dass ich hier auf diese Verhältnisse näher einzugehen für überflüssig halte. Cienkowski sah aber nur Makrozoosporen verschiedener *Chlamydomonas*-Arten in Gloeocystis- und Pleurococcuszustand übergehen. Jetzt ist es eine feststehende Thatsache für *Chlam. multifiliis* Fres., dass die durch Copulation der Mikrozoosporen entstandenen ruhenden Sporen in solchen Entwickelungszustand übergehen können. Es wird die Aufgabe späterer Untersuchungen sein, aufzuklären, ob alle ruhenden Sporen von *Chlamydomonas* in Gloeocystiszustand übergehen, oder ob vielleicht einige derselben die Fähigkeit besitzen, in Makrozoosporenzustand direct überzugehen. Cienkowski fasste diesen Gloeocystiszustand von *Chlamydomonas* als eine Cystenbildung auf, unter deren Schutze dann die fortwährende Vermehrung des Schwärmers vor sich geht. Dieses Verhalten hätte in der Cystenbildung der *Euglena* ein Analogon. Mir scheint die Sache noch etwas anders aufzufassen zu sein, nämlich als ein vegetativer Zustand der *Chlamydomonas*. Es ist auch bemerkenswerth, dass *Chlamydomonas* eben im Pleurococcuszustande beträchtlich wachsen kann. Diese Auffassung findet auch in dem nächstverwandten *Chlamydococcus* ein Analogon. Dort hat nämlich schon A. Braun angegeben**), dass die Makrozoospore unter gewissen Umständen, besonders

*) Bot. Ztg. 1865, No. 3, Taf. I.

**) A. Braun, Verjüngung etc., p. 226.

wenn sie nicht in Wasser, sondern an feuchten Stellen cultivirt wird, durch wiederholte Theilung in vier Tochterzellen zerfallen kann, welche jedoch nicht ausschwärmen, sondern sich weiter theilen, und zuletzt dicke Zellenconglomerate von *Chlamydococcus* bilden.

Vergleichen wir diesen Entwickelungskreis der *Chlamydomonas* mit einer anderen *Chlorosporee*, z. B. mit *Ulothrix zonata*, so finden wir vollständige Analogien. Hier und dort sind die Makrozoosporen als ungeschlechtliche Vermehrungsorgane aufzufassen. Ferner haben hier und dort die Mikrozoosporen geschlechtliche Functionen. Endlich entspricht der Pleurococcus- oder Gloeocystis-Zustand von *Chlamydomonas* der vegetativen Zelltheilung von *Ulothrix*.

Ueber Paarung der Schwärmsporen bei den *Chlorosporeen* haben wir bis jetzt drei Beobachtungen. Von N. Pringsheim*) für *Pandorina Morum* Bory., für *Ulothrix zonata* K. von C. Cramer**), für *Chlamydomonas multifiliis* Fres. die hier besprochenen Erscheinungen. Alle diese Beobachtungen stimmen in den wesentlichen Punkten überein. Es sind nämlich membranlose Zoosporen (und wenn es deren zweierlei giebt, immer die Mikrozoosporen), die zur Copulation schreiten. Sie berühren sich zuerst mit farblosen, cilientragenden Enden und bilden durch Vereinigung des beiderseitigen Inhalts eine Ruhespore.

Während alle diese Beobachtungen in den wesentlichsten Punkten übereinstimmen, so weichen die neuerlich veröffentlichten Angaben von Dr. W. Velten***) über Paarung von *Chlamydococcus pluvialis* davon vollständig ab. Nach ihm sollen nicht Mikro-, sondern Makrozoosporen mit einander copuliren, und zwar nicht mit den farblosen Enden, sondern mit den diesen entgegengesetzten. Und wie man aus der Schilderung und Abbildung von Dr. Velten ersieht, copuliren immer Makrozoosporen von sehr verschiedenem Alter. Die vom Verfasser als weibliche bezeichnete Zelle ist nämlich membranlos, dagegen besitzt der von ihm als männlich angesprochene Schwärmer eine weit abstehende Membran, was bei *Chlamydococcus* erst einige Tage nach dem Ausschwärmen zu Stande kommt. Der Vorgang soll auch 45 Minuten bis über

*) N. Pringsheim, Ueber Paarung von Schwärmsporen etc., 1869.

**) Bot. Ztg. 1871 No. 5 u. 6.

***) Bot. Ztg. 1871 No. 23, Taf. V, A.

eine Stunde dauern. Das Schicksal der *Spore* blieb Dr. Velten unbekannt.

Vergleichen wir diesen Vorgang mit den bis jetzt bekannten Paarungen von Schwärmsporen, so steht er mit denselben in allen wesentlichen Punkten in vollständigem Widerspruch. Suchen wir aber Analogieen für die von Dr. Velten beschriebenen Erscheinungen bei *Chlamydococcus*, so finden wir in den vortrefflichen Untersuchungen Cienkowski's über parasitische Monaden *) und die Art und Weise, in welcher manche derselben ihr Opfer auszusaugen pflegen, einen Anhaltepunkt.

Nach den Untersuchungen Cienkowski's soll *Colpodella pugnax* Cnk. eine Monade, die parasitisch auf Zoosporen von *Chlamydomonas pulvisculus* Ehr. lebt, sich auf das hintere Ende des Schwärmers aufsetzen; wahrscheinlich deswegen, weil die Cilienbewegung am vorderen farblosen Ende dem Aufsetzen des Parasiten hinderlich ist. — Einen ganz analogen Fall hat auch Lieberkühn **) beobachtet. Eine farblose ovale, mit zwei Cilien versehene Monade setzte sich auf das hintere Ende des Schwärmers von *Eudorina elegans* Ehrb. Dieser Vorgang soll so lebhaft vor sich gehen, „dass man die Bewegung des plötzlich in die Monade übergehenden gefärbten Inhalts sehr deutlich wahrnehmen kann". Das entspricht vollständig auch der Schilderung von Dr. Velten, wenn er sagt, „man kann hierbei jedes einzelne Stärkekörnchen mit der grössten Deutlichkeit hinüberwandern sehen". Die Verdauung der von Monaden aufgenommenen Nahrung fängt von der Peripherie aus an. Auf Fig. 8 bildet Dr. Velten Zellen ab, deren Inhalt besonders an der Peripherie wasserhaltig ist. Er fand sie als zwei copulirende Zellen (und zwar als zwei weibliche? da sie die weitabstehende Membran nicht besitzen) auf, bemerkt aber, dass die Zellen vielleicht krank sind. Es ist sehr wohl möglich, dass wir hier eine Monade vor uns haben, die nach dem Aufsaugen eines *Chlamydococcus* anfängt, den Inhalt desselben zu verdauen. Diese Annahme findet eine weitere Stütze im Fehlen der Cilien, die bei den Monaden, die in Ruhezustand übergehen, verschwinden. Auf Fig. 9 bildet Dr. Velten einen Zustand ab, den er, ohne die Paarung gesehen zu haben, nur deshalb für Copulation (hier wieder zweier männlichen Zellen) hält, weil die von Flotow hier angenommene Sprossung bei den Algen nicht vorkommt. Der abgebildete Zustand hat jedoch eine andere Ursache. Bei wiederholter Beobachtung der Makrozoosporen-Vermehrung von *Chlamydococcus* sah ich ein paar Mal Zustände ganz ähnlich der Fig. 9 von Dr. Velten. Diese Missbildungen von *Chlamydococcus* kommen dann zu Stande, wenn in der Mutterzelle die zweite Doppeltheilung nicht stattfindet und wenn wir also anstatt vier nur drei Makrozoosporen bekommen, von denen eine auf beiden Enden Cilien besitzt. A. Braun *) hat sogar vierlappige Gestalten beobachtet mit vier Cilienpaaren, ein Vorkommen, was auch auf unvollständiger Theilung beruht.

Nach Allem dem kann man vermuthen, dass die von Dr. Velten geschilderten Vorgänge bei *Chlamydococcus* nicht als Paarung von Makrozoosporen, sondern als Aufsaugungen derselben durch eine parasitische Monade aufzufassen sind. Der Einwand gegen diese Vermuthung, dass die beiden Zellen grün gefärbt seien, also die eine nicht Monade sein könne, da diese farblos sind, wird beseitigt durch die Annahme, dass die Monade in den vorliegenden Fällen bereits durch Aufsaugen des Inhalts anderer Chlamydococcuszellen grün gefärbt war. Die Monaden gehen nach dem Aufsaugen ihres Opfers entweder in Ruhezustand über oder befallen zum Zwek ihrer weiteren Ernährung eine andere Schwärmspore. Cienkowski schildert diese Verhältnisse für *Pseudospora volvocis* Cnk. folgendermaassen: „Hier verschluckt sie die grünen Zellen oder ganze junge Colonien und nach der Ausplünderung der Volvox-Familie verlässt sie diese, um den Angriff an anderen Exemplaren von neuem auszuführen".

*) L. Cienkowski in M. Schultze's Archiv für Mikroskop. Anat. I, p. 203.

**) Vossische Zeitung Juli 1855.

Ueber den Einfluss farbigen Lichtes auf lebende Pflanzenzellen.

Von

J. Reinke.

I.

Die schönen Arbeiten von Sachs über die Wirkung des Lichtes auf den Lebensprocess

*) A. Braun, Verjüngung etc., p. 222.

der Pflanzen haben in ihrem Gefolge eine Reihe von Publikationen, unter denen namentlich zwei geeignet sind, das Aufsehen der Physiologen rege zu machen: Die eine von Borscow *), die andere von Luerssen **), welche beide über das Verhalten des in Pflanzenhaaren strömenden Protoplasma's handeln, wenn dasselbe dem Einflusse des farbigen Lichtes ausgesetzt wird. Beide Beobachter stimmen in dem Ergebnisse überein, dass das Protoplasma im rothen Lichte in kurzer Zeit abstirbt, dass also *ein System von Lichtstrahlen minder brechbarer Qualität, einseitig angewandt, auf das lebende Protoplasma giftig, activ zerstörend wirkt.*

Betrachten wir zunächst die Methode und die Resultate der Untersuchungen beider Beobachter.

Beide benutzten Dunkelkammern, welche auf dem Objecttische des Mikroskopes eingerichtet waren, derart, dass alles Licht, mit Ausnahme des vom Spiegel durch die Blendungsöffnung reflectirten, vollkommen ausgeschlossen war; auf den Spiegel wurden nur Lichtstrahlen fallen gelassen, welche vorher eine hinreichend concentrirte Lösung von Kal. bichrom. oder Amm. cupr. durchsetzt hatten: also entweder nur Roth, Orange, Gelb, ½ Grün, oder Violett, Blau, ½ Grün enthielten.

Borscow sowohl wie Luerssen beobachteten nun die Einwirkung je eines dieser beiden halbirten Spectra auf das Protoplasma der Urticahaare, indem sie einen Epidermisstreifen ablösten, denselben in einen Tropfen destillirten Wassers auf einen Objectträger thaten und in der Dunkelkammer des Mikroskopes beobachteten, wobei für den nöthigen Ersatz des verdunstenden Wassers gesorgt ward.

Die Wirkung des (gemischten) rothen Lichtes ist nach Borscow folgende: Das Protoplasma häuft sich sichtlich in dem nicht beleuchteten Theile einer Urticazelle an; damit geht Hand in Hand eine Verlangsamung der Strombewegung und das Endresultat ist eine völlige Desorganisation der Plasmamasse und Absterben der Zellen; Bildung von Kugeln und Vacuolen sind die äusseren Symptome einer derartigen fortschreitenden Veränderung. Dieser ganze Zerstörungsprocess vollzieht sich in wenigen Stunden, die Dauer scheint vom Alter der Zelle abhängig zu sein.

Entgegengesetzt wirkt das (gemischte) blaue Licht. Gerade an den von blauen Strahlen getroffenen Stellen verdickt sich der plasmatische Wandbeleg; auch strömt das Plasma im blauen Licht stundenlang gleichmässig fort.

Die Arbeit von Luerssen bringt im Wesentlichen nur eine Bestätigung der Angaben Borscow's und dehnt dieselben auf andere Arten von *Urtica*, sowie auf die Staubfadenhaare von *Tradescantia* aus; auch zeigten sich nach Luerssen im blauen Lichte mitunter ähnliche Zersetzungserscheinungen, wie im rothen.

Borscow und Luerssen stimmen darin überein, dass die Erscheinung des in Folge der Lichtwirkung absterbenden Protoplasma's mit dem durch zu starkes Electrisiren oder Erwärmen zu Grunde gehenden grosse Aehnlichkeit besitzen.

Diese Angaben an und für sich sind geeignet, das höchste Interesse hervorzurufen, namentlich da beide Beobachter zu demselben Resultate kommen. Von vorn herein wäre es denkbar gewesen, dass etwa das rothe Licht sich der Bewegung des Protoplasma gegenüber in ähnlicher Weise verhielte, wie bei den heliotropischen Krümmungen von Pflanzentheilen, d. h. passiv, der Dunkelheit gleich. Nach Borscow's Untersuchungen dagegen stellte überraschender Weise sich eine positiv schädliche Einwirkung der roth-gelben Strahlen auf die Lebenserscheinungen des Protoplasma's heraus, welche Einwirkung danach erst im gemischten Tageslicht vermittelst der stärker brechbaren Hälfte des Spectrums neutralisirt zu werden schien.

In Folge dessen beabsichtigte ich, die Lichteinwirkungen auf das Protoplasma zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung zu machen. Diese Absicht gelangte nicht zur Ausführung, weil ich gar bald bei den Grundversuchen zu Resultaten kam, welche den Angaben von Borscow und Luerssen *direct widersprachen und geeignet waren, dieselben in ihrer Verallgemeinerung zu widerlegen.*

Zunächst beobachtete ich die Protoplasmaströmung in den Haaren von *Urtica dioica*, und zwar unter dem Mikroskope in einer Dunkel-

*) Wirkung des rothen und blauen Lichtstrahls auf das bewegliche Plasma der Brennhaare von ***Urtica urens***. Im 6ten Theile der Mélanges biologiques tirés du bulletin de l'academie impériale des sciences de St. Pétersbourg (1867) pag. 312.

) Ueber den Einfluss des rothen und blauen Lichtes auf die Strömung des Protoplasma in den Brennhaaren von ***Urtica* und den Staubfadenhaaren von ***Tradescantia virginica.*** Bremen, 1868.

kammer, welche derjenigen von Borscow nachgebildet war; um möglichst reines rothes Licht zu bekommen, benutzte ich Objectträger aus rothem Glase, welche keine für das Spektroskop wahrnehmbaren blauen oder violetten Strahlen und vom Gelb und Grün nur Spuren, im Allgemeinen also rothes Licht in reinerer Gestalt durchliessen, als die bekannte Lösung von Ka. bichrom. Ausser ganz rothen hatte ich auch Objectträger in folgender Weise construirt. Auf eine Platte von Spiegelglas wurden zwei Plättchen, eins von hyalinem, eins von rothem Glase von gleicher Dicke mittelst Canadabalsam festgekittet, derart, dass die Schnittflächen des weissen und rothen Plättchens möglichst vollkommen aneinander schlossen. Dieser Objectträger wurde dann so über die kleinste Oeffnung des Blendungsapparates gelegt, dass die Grenzlinie des rothen und des hellen Glases einen Durchmesser dieser Oeffnung bildete; ein mit der nöthigen Vorsicht quer darüber gelegtes Urticahaar ward also zur Hälfte von fast reinem rothem Lichte, zur anderen Hälfte von dem normalen gemischten Tageslichte durchstrahlt, wobei der Verschluss der Dunkelkammer natürlich sorgfältig und stetig zu prüfen war. Wäre ich im Besitze von Glassorten gewesen, welche andere Regionen des Spectrums, Blau, Gelb oder Grün, in ähnlicher Reinheit durchliessen, so würde sich diese Beobachtungsmethode leicht haben erweitern lassen durch Combination der verschiedenen Farben zu verschiedenartigen Objectträgern.

Um innerhalb der den Objecttisch einnehmenden Dunkelkammer einen Gegenstand ohne Störung während mehrerer Tage beobachten zu können, ward ein Schälchen mit Wasser hineingestellt, und vermittelst eines Fadens reiner Baumwolle dem Objectträger das verdunstende Wasser ersetzt; Löschpapierstreifen würden leicht schädliche Substanzen enthalten können.

(*Beschluss folgt.*)

Sammlungen.

Die von dem verstorbenen Prof. Abbé Eugène Coemans in Gent hinterlassene reiche Sammlung vegetabilischer Petrefacten ist von der belgischen Regierung für das Musée d'histoire naturelle in Brüssel angekauft worden. Prof. Crépin ist gegenwärtig mit Uebernahme und Uebersiedlung derselben beschäftigt.

Verkäuflich ist:

1) eine Sammlung getrockneter Phanerogamen, ein paar Tausend theils einheimische, theils cultivirte Arten, in 70 Foliopacketen;

2) eine ähnliche Sammlung in 65 Foliopacketen, mit oder ohne Schrank;

3) Hölzer, 94 Arten in 164 theils Querschnitten, theils Längsstücken, bezügl. mit Rinde;

4) Gefässkryptogamen, etwa 100 Arten (Folio);

5) Laubmoose, 179 Arten, aufgeklebt (Fol.);

6) desgl., über 250 Arten (zahlreiche Exemplare), in Quartkapseln; ebenso:

7) Lebermoose, Sammlungen von 50, 60, 70 Arten; ebenso:

8) Flechten 275 Arten; dazu

9) Steinflechten (in Kästen) 118 und 70 Arten (die Flechten, sächsische und schlesische durchweg vom sel. Flotow genau revidirt);

10) Algen, etwa 60 (theils Meeres-, theils Süsswasser);

11) Pilze, etwa 250, in Quartkapseln;

12) eine kleine Sammlung Zellenkryptogamen, etwa 160 Arten;

13) eine Partie Sämereien, Früchte, Rinden, Wurzeln. —

Anfragen und Kaufgebote vermittelt Prof. de Bary. Derselbe hat sich durch eigene Anschauung von dem wohlerhaltenen Zustand und der Preiswürdigkeit obiger Sammlung überzeugt.

Neue Litteratur.

Hedwigia 1871. Nr. 9 u. 10. Prof. Dr. L. Milde, Nekrolog von G. Limpricht. — Repertorium.

Personal-Nachrichten.

Am 24. October d. J. starb zu Berlin nach kurzer Krankheit der Geh. Regierungsrath und Prof. a. D. Dr. Julius Theodor Christian Ratzeburg, geboren daselbst am 16. Februar 1801.

Der Verstorbene widmete sich anfangs der Apothekerkunst und studirte dann 1821—1825 in Berlin Medicin, wo er sich einige Jahre später als Docent in der medicinischen Facultät habilitirte. 1830 an die neubegründete Forstakademie in Neustadt-Eberswalde berufen, wirkte er daselbst als Professor der Naturwissenschaften bis Ostern 1869, wo er, in den wohlverdienten Ruhestand getreten, nach seiner Vaterstadt übersiedelte.

Schon in seinen Studienjahren beschäftigte sich Ratzeburg in Gemeinschaft mit dem jetzigen Petersburger Akademiker J. F. v. Brandt, mit welchem ihn bis zu seinem Tode die innigste Freundschaft verband, eingehend mit Botanik und Entomologie. Aus dem Gebiete der ersteren wählte er den Gegenstand seiner noch heut geschätzten Inaugural-Dissertation: Animadversiones quaedam ad peloriarum indolem definiendam spectantes. Während ihrer Docentenzeit an der Berliner Hochschule begannen beide Freunde gemeinschaftlich mehrere umfangreiche zoologische und botanische Kupferwerke; dann vollendeten sie die von Hayne, Brandt's Oheim, bearbeitete Darstellung der Arzneigewächse und gaben einen nach natürlichen Familien geordneten Auszug aus diesem Werke in 4 Bänden (Berlin 1829—1848) heraus. Die Abbildung und Beschreibung der in Deutschland wildwachsenden und in Gärten im Freien ausdauernden Giftgewächse, 1. Abth. Phanerogamen, Berlin 1834 *), ist allgemein als das vorzüglichste Originalwerk über diesen Gegenstand anerkannt. Während seiner Lehrthätigkeit in Neustadt-Eberswalde trat R. vorzugsweise mit entomologischen Publikationen hervor. Seine Naturgeschichte der Forstinsecten gilt für epochemachend, namentlich in biologischer Hinsicht. Erst gegen Ende der Neustädter Thätigkeit wandte er sich auch als Schriftsteller wieder der stets mit Vorliebe im Auge behaltenen Botanik zu; 1857 veröffentlichte er unter dem etwas sonderbaren Titel: „Die Unkräuter und Standortsgewächse", eine Naturgeschichte der für den Forstmann wichtigen wildwachsenden Pflanzen; ferner 1866 und f. unter dem Titel „Die Waldverderbniss" eine Darstellung der durch die Angriffe schädlicher Thiere an den Waldbäumen bewirkten pathologischen Veränderungen. R. gab sich seiner Wissenschaft mit voller Seele hin; auf seinen zahlreichen theils in Amtsgeschäften, theils zur Wiederherstellung seiner öfters wankenden Gesundheit unternommenen Reisen kannte er kein anderes Interesse, als sich durch Naturbeobachtung oder durch Umgang mit Fachgenossen zu belehren; weit entfernt vom Gelehrtendünkel, glaubte er selbst von dem Geringsten etwas lernen zu können. So hat er viele Generationen preussischer Forstmänner herangebildet, denen es stets zu freudigem Stolz gereichte, ihrem dankbar verehrten Lehrer ihre Erfahrungen mittheilen zu können, in noch weiteren Kreisen wirkten seine Schriften, gleich ausgezeichnet durch Sammlerfleiss, scharfe Beobachtung, wie selbstständiges Urtheil. Obwohl er in seinen botanischen Schriften stets den praktischen Gesichtspunkt festhielt und sich gegen manche neue Richtungen kühl und selbst ablehnend verhielt, so ist doch aus denselben in vieler Hinsicht auch für die reine Wissenschaft reicher Gewinn zu schöpfen. Diese rastlose Thätigkeit erhielt R. auch trotz seiner Kränklichkeit eine seltene Geistesfrische; so Manche, die noch vor wenigen Wochen den Greis mit der Lebhaftigkeit, ja öfter mit der leidenschaftlichen Unruhe eines Jünglings in der Natur wie in den Bibliotheken haben forschen sehen, werden mit Trauer erfahren, dass der rastlos thätige Gelehrte von der Arbeit, der wegen seines selbstlosen Charakters hochgeschätzte Mensch aus dem Kreise seiner Freunde und Verehrer abgerufen worden ist.

Dr. *P. Ascherson.*

*) Die 2te Abtheilung (Berlin 1838), die Kryptogamen enthaltend, wurde von Prof. P. Phoebus bearbeitet.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 47. 24. November 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Reinke, Ueber den Einfluss farbigen Lichtes auf lebende Pflanzenzellen. — Haussknecht, Juncus sphaerocarpus. — **Litt.:** Nobbe, Die organische Leistung des Kalium. — **Samml.:** Verkäufliches Herbarium. — Hohenacker, Verkäufliche Pflanzensammlungen. — **Neue Litt.** — **Pers.-Nachr.:** Reissek †.

Ueber den Einfluss farbigen Lichtes auf lebende Pflanzenzellen.

Von

J. Reinke.

(*Beschluss.*)

Das Resultat einer Reihe von Beobachtungen war, dass sich durchaus nicht das Protoplasma in dem weissbeleuchteten Theile der Urtica-Haarzelle anhäufte. Es war zwar hin und wieder eine Verdickung des Wandbeleges an dem einen Ende einer Zelle bemerkbar, allein dies war oft gerade die rothe Seite; da ich auch, wenn ich nur mit weissen Strahlen beleuchtete, öfter sah, dass das Protoplasma sich in einem Ende der Zelle, welches über der Tischplatte lag, also verdunkelt war, mehr verdichtete, so liegt der Schluss nahe, dass das Protoplasma einer Urticazelle sich einfach dem Orte geringerer Lichtintensität zuwendet, eine Eigenschaft, die auch sonst längst am Protoplasma constatirt ist. Leider war ich nicht im Besitze geeigneter Myxomycetensporen, sonst würden sich diese Verhältnisse an den Myxamöben und jungen Plasmodien derselben auf meinen Objectträgern bequem haben studiren lassen.

Es wurden nun mehrfach unter der Dunkelkammer Urticahaare dem Lichte eines ganz rothen Objectträgers ausgesetzt, ohne dass sich die nach Borscow und Luerssen zu erwartenden Erscheinungen zeigten; die Mehrzahl der Haare verlebte ohne merklichen Schaden einen vollen Tag in diesem Lichte, manche starben auch nach ein paar Stunden ab, und zwar unter den Erscheinungen der Verlangsamung der Strömung, Bildung von Vacuolen und Kugeln, Hervorschiessen von Plasmastrahlen in den Raum des Zellsaftes, allein diese Veränderungen zeigten sich an eben so vielen Zellen der Controlexemplare, welche unter gleichen Bedingungen, also unter Wasser und Deckglas, dem weissen Tageslichte oder der Finsterniss ausgesetzt waren. Ich konnte nicht bemerken, dass volles rothes Licht constant andere Erscheinungen herbeiführte, als weisses Licht oder Dunkelheit; auch die beiden letzteren Bedingungen zeigten, wenn sie eine längere Zeit hindurch wirkten, keinen auffallenden Gegensatz.

Die zerstörende Ursache konnte aber möglicher Weise in den gelben Strahlen des Ka. bichrom. Lichtes liegen. Ich benutzte daher auch dieses Licht, um möglichst gleiche Bedingungen mit Borscow und Luerssen hervorzurufen.

Zu diesen Versuchen stellte mir Hr. Prof. Sachs Blechkästen zur Verfügung, welche, von oben offen, Wände von etwa 1″ Durchmesser besassen, innen geschwärzt waren, und deren eine Wand von einer Glascuvette gebildet wurde, welche die betreffenden Flüssigkeiten aufnahm. Einer der Kasten ward mit einer Flüssigkeitswand von Kupferoxydammoniak, ein anderer von doppelt chromsaurem Kali versehen.

Dann ward in jeden der Kästen ein Mikroskop gestellt und die Oeffnung durch einen Deckel von starker Pappe so verschlossen, dass derselbe nur den Tubus des Mikroskopes nach Aussen hindurchliess. Die Oeffnung für den Tubus im Pappdeckel war mit Callicorand versehen, so dass sie sich dicht anpresste und keine Spur von Tageslicht einliess. Im Kasten herrschte demnach reines Ka. bichrom. respective Amm. cupr.-Licht, welches vom Spiegel aufgefangen und auf das Object reflectirt ward; in dieser Vorrichtung lassen sich Gegenstände tagelang betrachten, wenn man in der oben angedeuteten Weise für Wasser sorgt.

Es wurden nun gleichzeitig Objectträger mit Urticahaaren, welche am Rindenstreifen sassen, in blaues Licht, in rothgelbes Licht, in Tageslicht und in Dunkelheit gebracht. Dabei ergab sich keine constante, für eine der vier Beleuchtungsarten characteristische Wirkung. So strömte z. B. das Protoplasma in einem Haare, welches auf dem Objectträger am 28. Mai Morgens 8 Uhr in rothes Licht gestellt war, noch am 29. um 1 Uhr Mittags; gleichzeitig zeigten Haare die Strombewegung im blauen Licht, im Tageslicht und in der Dunkelheit; um 5 Uhr Nachmittags des 29sten war das Protoplasma der Haare an allen 4 Orten unter gleichen Symptomen abgestorben. Diese Versuche und eine Reihe anderer mit gleichem Resultate angestellter beweisen, dass das rothgelbe Licht nicht unter allen Umständen tödtlich wirkt.

Es wurden in gleicher Weise Versuche mit dem Protoplasma der Haare von *Hydrocharis* und der Parenchymzellen von *Vallisneria* gemacht, und zwar mit gleichem Erfolge; so strömte das Protoplasma in einem Gewebestreif der letzteren bei rothgelber Beleuchtung von Morgens 8 Uhr des 31. Mai bis zum Mittag des zweiten Juni.

Es war jetzt nur noch eine Möglichkeit vorhanden, die Angaben von Borscow und Luerssen aufrecht zu erhalten: dass nämlich an jenen Tagen, wo ich beobachtete, die allgemeine Lichtintensität nicht gerade jenes Stadium erreichte, wo eine schädliche Einwirkung der rothgelben Strahlen beginnt, — obwohl ich ganz verschiedenes Licht den Tag über zu haben pflegte.

Um nun die ganze Frage endgültig zu entscheiden, schlug ich eine andere Methode der Untersuchung ein: ich setzte ganze Urticasprosse, woran sich Haare jeden Alters befanden, dem gelbrothen und dem gemischt-blauen Lichte aus. Ich benutzte dazu Glocken mit doppelten Glaswänden, welche sich im Besitze des Herrn Prof. Sachs befinden und welche mir derselbe freundlichst zu den Versuchen überwies. In den Zwischenraum der beiden Wände ward eine gesättigte Lösung, entweder von Ka. bichrom. oder Amm. cupr. gefüllt, und das Spektroskop zeigte, dass die Flüssigkeitsschicht alle Strahlen, die überhaupt auszuschliessen waren, absorbirte. Die Glocken wurden auf Teller mit feuchtem Sand gestürzt und darin eingedrückt, so dass auch die geringste Spur eines fremden Lichtstrahls vermieden war; sowohl unter die rothen wie unter die blauen Glocken wurden, in kleinen Gefässen mit Wasser basirend, Urticaschösslinge von ½ Fuss Höhe gethan. 8 Tage lang wurden die Glocken nicht geöffnet; während dieser Zeit wechselte die Beleuchtung von mehrstündiger directer Insolation bis zum trüben Reflexe bleigrauer Regenwolken durch alle Nuancen. Als die Glocken nach der angegebenen Frist geöffnet wurden, zeigte es sich, dass *sowohl im rothen, wie im blauen Lichte sich die Protoplasmaströmung sämmtlicher Haare überhaupt erhalten hatte*, wie an abgeschnittenen Sprossen von *Urtica*, deren einer während derselben Zeit im Finstern, der andere im Tageslicht gestanden hatte. Der Versuch ward mehrmals mit demselben Resultate wiederholt; schliesslich hat ein Urticaschössling vier Wochen im rothen Lichte verweilt, ohne dass die Lebensthätigkeit des Protoplasma seiner Haare erloschen wäre.

Später gab ich die Glocke für andere Versuche ab und benutzte grosse Blechkästen, deren eine Wand von einer rothe Flüssigkeit enthaltenden Glasgewette gebildet war. Hierin zog ich aus noch ganz unentwickelten Knospen von *Tradescantia virginica* vollkommene Blüthen, deren Haarzellen die prächtigste Strömung zeigten. Blaues Licht verhielt sich ebenso. Endlich gelingt es, im rothen wie im blauen Lichte eine reichliche Schimmelpilzvegetation zu erzielen, wenn man demselben mit etwas Glycoselösung befeuchtete Torfstückchen aussetzt.

Wenn nun auch anzunehmen ist, dass sowohl rothes wie blaues Licht, einseitig angewandt, nicht im Stande ist, den Lebensprocess der Pflanze auf die Dauer zu unterhalten, namentlich, da das blaue Licht Assimilation so gut wie gar nicht vollzieht, so geht doch aus den hier mitgetheilten Versuchen zur Genüge hervor, dass das rothe Licht nicht in so kurzer Zeit verderblich auf das Protoplasma einwirkt,

wie nach Borscow und Luerssen scheinen möchte. Die auffallenden Angaben dieser Beobachter, welche sie bei einer Untersuchungsmethode erhielten, wo die betreffenden Pflanzentheile sehr ungünstigen Umständen ausgesetzt waren, bestätigen sich nicht, wenn der Vegetationsprocess unter annähernd normalen Bedingungen Statt hat. Irgend welche, hier nicht zu bestimmende schädliche Einflüsse müssen auf die Beobachtungsobjecte Borscows u. Luerssen's eingewirkt haben. Es ist übrigens auch darauf aufmerksam zu machen, dass Prof. Sachs oftmals, und ich selber, Phanerogamensamen in rothem Lichte keimen liessen und ganz hübsche Pflanzen daraus erzogen, was undenkbar wäre, wenn das rothe Licht einen die Lebensthätigkeit des Protoplasma vernichtenden Einfluss ausübte.

II.

An die Mittheilungen über Wirkung farbigen Lichtes auf Protoplasmaströmung schliesst Borscow eine andere über den Einfluss des rothen Lichtes auf *Spirogyra* *).

Hiernach sollen im rothen Lichte im Protoplasmakörper von *Spirogyra* ähnliche Veränderungen vor sich gehen, wie bei *Urtica*, d. h. auf eine schnelle Aenderung der gesammten Structur, namentlich des Chlorophyllbandes, soll in wenig Stunden das Absterben der Zelle folgen; bemerkenswerth ist, dass dem Absterben ein besonders energischer Stärkebildungsprocess vorangehen soll.

Auch in diesem Falle experimentirte Borscow mit Algenfäden unter dem Mikroskop.

Bei meiner Nachuntersuchung dieser Angaben bemerkte ich bald, dass gerade Spirogyrafäden sehr empfindlich gegen eine Situation auf dem Objectträger unter Deckglas sind; sie sterben sehr bald ab, doch nicht nur im rothen, sondern auch im gemischten Lichte. Sobald ich daher eines günstigen Materials habhaft wurde, bestehend in gemischten Rasen von *Spirogyra quinina*, *subaequa* und *crassa*, stellte ich ein Glasgefäss voll *Spirogyra* in den Blechkasten mit rothem Licht, eine zweite Portion in blaues Licht, eine dritte und vierte in gleichen Glasgefässen in Tageslicht und in Finsterniss. Am dritten Tage, nachdem die Stärke völlig verschwunden, fing die der Dunkelheit ausgesetzte *Spirogyra* an, abzusterben. Am siebenten Tage zeigte auch die Sp. des blauen Lichtes, deren Stärkegehalt sich nicht sichtlich vermindert hatte, Spuren von Desorganisation. Die Spirogyren dagegen im rothen und im Tageslicht vegetirten freudig weiter und fingen am achten Tage an, zu copuliren. Ein grösserer Stärkegehalt der Sp. des rothen Lichtes war nicht wahrzunehmen.

In ähnlicher Weise wurden auch *Cladophora crispata* und *Draparnaldia plumosa* den farbigen Lichtstrahlen unterworfen: beide Pflanzen vegetirten im rothen und blauen Lichte 4 bis 5 Tage, ohne dass eine bemerkenswerthe Veränderung des Zellinhaltes sichtbar gewesen wäre.

Die vorstehenden Aufzeichnungen sind das Ergebniss einer Versuchsreihe, die ich im Sommersemester 1870 im pflanzenphysiologischen Institute zu Würzburg anstellte; dieselben blieben liegen, weil ich in meinen Arbeiten durch den Feldzug plötzlich unterbrochen wurde, und gelangen daher erst jetzt zur Publication.

Kaebelich, 7. Juli 1871.

*) Ueber die durch den rothen Lichtstrahl hervorgerufenen Veränderungen in den Chlorophyllbändern der Spirogyren, a. a. O. pag. 378.

Juncus sphaerocarpus N. ab E., ein Bürger der Thüringer Flora.

Von

Prof. **C. Haussknecht.**

Der bisher in Deutschland nur an wenigen Orten beobachtete *Juncus sphaerocarpus* N. ab E., den ich bereits im vorigen Jahre um Weimar auffand, hat sich in diesem Sommer, durch die reichliche Boden-Feuchtigkeit begünstigt, wieder in grossen Mengen gezeigt. Sicherlich wird er auch noch bei näherer Nachforschung an anderen Orten Thüringens in der Keuper-Region aufgefunden werden, da er bisher wohl nur durch *Juncus bufonius*, mit dem er stets in inniger Gesellschaft vorkommt, übersehen worden ist. Bisher habe ich denselben nördlich, westlich und südlich von Weimar beobachtet, und zwar entweder an im vorigen Jahre aufgeworfenen Entwässerungs-Gräben oder auf feuchten Ackerstellen. Seine mir bisher bekannt gewordenen Fundorte in hiesiger Gegend sind folgende: auf feuchten Aeckern gen Tröbsdorf links vom Wege; am Wiesen-Bache

eben dahin; doch dort ist er in diesem Jahre ausgeblieben, da die heuer sehr üppig entwickelten krautigen Pflanzen die zarten einjährigen dort nicht aufkommen liessen. Ferner an Gräben und auf feuchten Aeckern von Gaberndorf bis über Lützendorf am ganzen südlichen Abhang des Ettersbergs bis zur Gas-Anstalt von Weimar herab. Südlich von Weimar tritt er auf feuchten Aeckern beim sogenannten Gehädrich in der Nähe von Gelmeroda so massig auf, dass grosse weite Ackerstellen von ihm und dem ihm stets vergesellschafteten *Juncus bufonius* nebst *Scirpus setaceus* überzogen sind. Ohne *Juncus bufonius*, mit dem er öfters förmlich verwachsen ist, bemerkte ich ihn noch nirgends, so dass man an Stellen, wo ersterer fehlt, nach ihm gar nicht zu suchen braucht; sogar in Mesopotamien fand ich ihn in der Wüste bei Hharran nur in dieser Gesellschaft.

Von manchen Autoren wird er als Varietät von *Juncus Tenagea* Ehrh. angesehen, so Grenier Godron in Flore de France, und Neilreich in der Flora von Wien, während Bluff und Fingerhuth ihn im Compend. flor. German. 1825 zwar als Art aufstellten, ihn aber mit *J. bufonius* verglichen, da er mit *J. Tenagea* kaum zu verwechseln sei; in der zweiten Auflage, 1836, bringen sie ihn gerade als Varietät zu *J. bufonius*, mit dem Ausspruche „habitu cum *α* (i. e. *J. bufonius*) omnino convenit et nullo modo J. Tenageiae accedit".

Nach Vergleichung meines zahlreichen hiesigen Materials nebst Exemplaren aus Ungarn und Mesopotamien mit *J. Tenagea* aus Schlesien, vom Nieder-Rhein, Frankreich und aus Marokko, kann ich mich keiner dieser beiden Ansichten anschliessen, sondern kann nur denjenigen beistimmen, die ihn als wohl unterschiedene Art ansehen.

Mit *J. bufonius* kann man ihn nur höchstens im Habitus vergleichen, mit dem er durch die sehr weit gestreckten Medianwickel von Weitem einige Aehnlichkeit erhält. In einer Bastardform hingegen, von der weiter unten die Rede sein wird, nähert er sich dem *J. bufonius*, so sehr, dass ich vermuthe, dass Bluff und Fingerhuth solche Formen vor sich gehabt haben.

Am nächsten steht er allerdings dem unserm Kalkgebiete fehlenden *J. Tenagea* Ehrh., von dem er sich durch folgende Merkmale unterscheidet, die ich hier der Uebersicht wegen gegenüberstellen will:

Juncus Tenagea Ehrh.	*Juncus sphaerocarpus* N. ab E.
Stengel steif aufrecht mit 1—2 Laubblättern.	*Stengel* schlaff, blattlos, nur die seitlichen mit 1 Laubblatte.
Die etwas starren, kurzen, die Spirre nicht erreichenden *Laubblätter* mit deutlich geöhrten Blattscheiden.	Die schlaffen, langen, die Spirre meist überragenden *Laubblätter* mit sehr undeutlich geöhrten Blattscheiden.
Hüllblätter der Spirre sehr kurz, borstlich, kaum den dritten Theil von der Länge der Spirre erreichend.	Die schlaffen, breitern Hüllblätter die halbe Länge der Spirre erreichend.
Anfang der meist zweitheiligen Spirre im obern Drittel der Stengelhöhe.	Anfang der meist dreitheiligen Spirre im untern Drittel, meist sogar im untern Fünftel und Sechstel des Stengels.
Spirrenäste kurz, sparrig abstehend.	Spirrenäste abstehend, sehr verlängert, fädlich schlaff.
Medianwickel 3—5 Cm. lang mit 2—3 entfernten einzelnen Blüthen.	Medianwickel 5—10 Cm. lang mit 2—4 oder noch mehreren weiter entfernten einzelnen Blüthen.
Die braunen, schmal weissgerandeten *Perigonblätter* eiförmig-lanzettlich.	Die grünen, breiter weissgerandeten Perigonblätter schmal lanzettlich.
Die *äusseren* kurz stachelspitzig.	Die äusseren pfriemlich zugespitzt.

Juncus Tenagea Ehrh.	*Juncus sphaerocarpus* N. ab E.
Die *inneren* fast stumpf oder kaum stachelspitzig, breit, an die von ihnen fast oder ganz bedeckte Kapsel angedrückt, so lange oder kaum etwas länger als die glänzend kastanienbraune Kapsel.	Die innern deutlich zugespitzt, schmal, von der Kapsel deutlich abstehend.
	Ein Drittel mal länger als die mattglänzende bleichgrüne, erst bei der Reife lichtbraun werdende Kapsel.
Hüllschuppen des Perigons sehr kurz, breit, fast stumpf oder kaum stachelspitzig, glänzend.	Hüllschuppen schmäler und länger, deutlich zugespitzt, mattglänzend.
Samen länglich-eiförmig.	Samen eiförmig, um ein Drittel kleiner.
In Betreff der Narben-Verschiedenheit	beider Arten vergl. oben Sp. 552.
Habitus der ganzen Pflanze schmächtig, wenigstenglig mit steif aufrechten Stengeln.	Habitus üppig, sehr reichstenglig, mit bei fortschreitender Samenreife sich allseitig zur Erde neigenden Stengeln.

Aus dem Vorstehenden geht wohl zur Genüge hervor, dass beide Pflanzen als selbstständige Arten anzusehen sind.

Formen mit vergrünenden Blüthen (form. viviparne), sowie solche mit mehreren zusammenstehenden Blüthen, analog dem *Juncus bufonius* var. *fasciculatus*, kommen ebenfalls, aber nur vereinzelt vor. Je nach dem Standorte kommt er in zwei Formen vor; die eine und zwar die normale Form, an freien dem Lichte ausgesetzten Stellen wachsend, zeigt niedrige 10—15 Cm. lange, ungemein reichstenglige Exemplare, deren Stengel bei fortschreitender Fruchtreife sich allseitig zur Erde neigen, mit nur wenig oberhalb der Basis beginnender Spirre. — Die zweite Form, die des Schattens, zwischen dem viel robusteren, heerdenweise auftretenden *Juncus bufonius* wachsend, zeigt nur wenige aber sehr in die Länge getriebene, bis zu 1½ Dec.-M. lange, sehr schlaffe Stengel, längere und etwas breitere Blätter, und eine erst beim ersten Drittel der Stengelhöhe beginnende Spirre.

Exemplare in solcher Ueppigkeit, wie sie um Weimar vorkommen, habe ich nirgends noch bemerkt; die aus Ungarn und Mesopotamien stammenden Pflanzen meines Herbars gehören der ersteren Form an.

Was die Befruchtung bei *J. sphaerocarpus* anlangt, so findet sie stets bei völlig geöffneten Blüthen statt. Dass *J. bufonius* sich nur in geschlossenen Blüthen bestäuben soll, wie Batalin kürzlich angegeben hat (Botan. Ztg. 1871 No. 23) konnte ich schon vordem mir Ascherson's Mittheilungen hierüber (Botan. Ztg. 1871 No. 33) bekannt waren, für nur theilweise richtig halten, und es wurde mir wahrscheinlich, dass doch wohl einzelne Blüthen sich öffnen, so dass der Pollen auf andere Blüthen übertragen werden kann, auf Grund folgender Beobachtung. Unter den hier so häufig vorkommenden 2 Juncus-Arten kommen Formen vor, die entschieden Bastarde sind und zwar entstanden aus durch *J. bufonius* befruchteten *J. sphaerocarpus*. Als ich diese Bastardform zum ersten Male und zwar nur in einem Exemplare auffand, waren alle Theile noch sehr unentwickelt, während die 2 Arten schon längst reife Kapseln trugen (eine Erscheinung, die bekanntlich bei manchen Bastarden stattfindet). Die langen breiten Perigonblätter, sowie der ganze Habitus liessen mich in ihm anfangs eine merkwürdige Form des *J. bufonius* erblicken, die ich der Beobachtung wegen mitnahm und einpflanzte. Als sich aber nach einiger Zeit die Blüthen öffneten, sich bestäubten und Kapseln bildeten, wurde mir sogleich ihr hybrider Ursprung klar. Bei näherer Untersuchung der Standorte fand ich nachher noch eine ziemliche Anzahl dieses Bastardes, der sich auf den ersten Blick von dem zarten schlaffen *J. sphaerocarpus* durch seine steifen dickern Stengel, so wie durch die meist in der Mitte des Stengels beginnende Spirre unterscheidet, deren stärkere Aeste sparrg abstehen und nicht untereinander verschlungen sind, sowie vor allem durch grössere, etwas längliche Kapseln, die von den breit weissgerandeten, nur sehr wenig abstehenden Perigonblättern fast ganz bedeckt werden. Die breit weissgerandeten Perigonblätter geben der Spirre ein mehr hellgraues Ansehen, Stengel und Blätter haben ein etwas dunkles mattes Grün, wodurch diese Pflanze nebst der kräftigen Statur aller Theile mehr an *J. bufonius* erinnert.

Eine vergleichende Zusammenstellung seiner Charactere mit denen der Aeltern mag diese Mittheilung beschliessen.

Juncus bufonius L.	*Juncus bufonius* + *sphaerocarpus.*	*Juncus sphaerocarpus* N. ab E.
Stengel aufrecht, starr, robust, bei der Fruchtreife sich nicht zur Erde biegend (ausgenommen die Var. *fasciculatus*, die schon im jungen Zustande meist gestreckte, niederliegende Stengel zeigt).	Stengel aufrecht, starr, schlank, bei der Fruchtreife sich nicht zur Erde niederbiegend.	Stengel sehr schlaff, aufsteigend, bei der Fruchtreife zur Erde niedergebogen.
1 oder 2blättrig.	1 blättrig.	Blattlos oder einblätterig.
Blätter nicht geöhrt, rinnig, auf der Rückseite gewölbt, etwas dick.	Nicht oder kaum geöhrt, rinnig, auf der Rückseite gewölbt, von dünnerer Beschaffenheit als die des vorigen, und von der Breite derselben.	Undeutlich geöhrt, nur am Grunde sehr schwach rinnig, flach, sehr dünn und schmal.
Spirre in der Hälfte oder im obern Drittel der Stengelhöhe beginnend, 2—3theilig.	In der Hälfte der Stengelhöhe oder etwas unterhalb derselben beginnend, meist 3—4-theilig.	Im unteren Drittel, sogar im unteren Fünftel und Sechstel der Stengelhöhe beginnend, meist 3—4theilig.
Hüllblätter der Spirre so lang oder fast so lang als dieselbe.	Länger als die Hälfte derselben.	Nur die halbe Länge der Spirre erreichend.
Spirrenäste aufrecht, etwas dick, steif, sich nicht in einander verschlingend.	Aufrecht, dünn, steif, sparrig abstehend, sich nicht ineinander verschlingend.	Fädlich, schlaff, sehr verlängert, weit abstehend, sich leicht in einander verschlingend.
Die grünen, breit weissgerandeten *Perigonblätter* lanzettlich zugespitzt.	Die grünen, breit weissgerandeten Perigonblätter lanzettlich zugespitzt.	Die grünen weissgerandeten Perigonblätter schmal lanzettlich, pfriemlich zugespitzt.
Die ellipsoidische *Kapsel* von den fest anliegenden Perigonblättern ganz bedeckt, sich schwer vom Perigon loslösend.	Die kugelig-ellipsoidische Kapsel von den anliegenden und nur oberhalb sehr wenig abstehenden Perigonblättern fast ganz bedeckt, sich leicht vom Perigon loslösend.	Die kugelige Kapsel von den von der Basis an abstehenden Perigonblättern nicht bedeckt, sich leicht vom Perigon loslösend.
Hüllschuppen breit, weissglänzend.	Hüllschuppen breit, weissglänzend.	Hüllschuppen sehr schmal, mattglänzend.
Samen ellipsoidisch.	Eiförmig-ellipsoidisch, von der Grösse des folgenden.	Eiförmig, $^1/_3$ mal kleiner als die des *J. bufonius*.

Das hier Gesagte wird wohl hinreichen, die fragliche Pflanze als Bastard zu kennzeichnen, der seine Entstehung einer Befruchtung des *Juncus sphaerocarpus* durch *Juncus bufonius* zu verdanken hat. — An sich für diese Pflanze interessirende Herren bin ich sehr gern bereit, davon abzulassen.

Weimar, 16. Sept. 1871.

Litteratur.

Ueber die organische Leistung des Kalium in der Pflanze. Mittheilungen aus der physiologischen Versuchsstation Tharand. Von Prof. Dr. **Friedr. Nobbe**, Dr. **J. Schroeder** und **R. Erdmann**. (1 lithogr. Taf. u. 4 Holzschn.) Chemnitz, Focke, 1871. 8°. 106 S.

Die pflanzenphysiologische Versuchsstation zu Tharand hat sich für die nächsten Jahre die Aufgabe gestellt, „die Rolle zu studiren, welche den mineralischen Nährstoffen (oder Nährstoffgruppen) im Lebensprocess der Culturpflanze obliegt". Sie beginnt ihre Untersuchungsreihe mit dem Kali, als demjenigen Stoff, „welcher in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung das Interesse in erster Linie in Anspruch zu nehmen geeignet ist. Gefragt wird dabei zunächst nach der eigentlichen vegetativen Function des Kali, dann nach derjenigen Verbindungsform, unter welcher dieser Stoff im Chemismus der Pflanze am höchsten verwerthet wird, endlich nach der etwaigen physiologischen Vertretbarkeit des Kali durch chemisch nächst verwandte Stoffe aus der Gruppe der Alkalien.

Sämmtliche Versuche, über welche das vorliegende Schriftchen berichtet, wurden mit Wasserculturen von japanischem Buchweizen und Sommerroggen ausgeführt. Die Roggenculturen dienten dabei wesentlich zur Controle der Ergebnisse von den viel ausgedehnteren Buchweizenculturen.

Auf das Detail der zahlreichen Versuchsreihen mit dem *Buchweizen*, welche nicht blos mit der chemischen Analyse abgeschlossen, sondern auch von genauer Beobachtung der morphologischen und soweit nöthig und möglich, der mikrochemischen Verhältnisse der Versuchspflanzen begleitet wurden, kann hier nicht eingegangen werden. Richtung und Resultat derselben ergeben sich am Besten aus dem eigenen Resumé der Verff., welches hier mitgetheilt sein mag.

„1. In *kalifreier*, sonst *vollständiger Nährstofflösung vegetirt die Pflanze wie in reinem Wasser*. Sie vermag nicht zu assimiliren und zeigt keine Gewichtszunahme, *weil ohne Mitwirkung des Kali in den Chlorophyllkörnern keine Stärke gebildet wird.*"

„2. *Das Chlorkalium ist die wirksamste Verbindungsform*, unter welcher das Kali der Buchweizenpflanze geboten werden kann. *Salpetersaures Kali* kommt dem Chlorkalium am nächsten. Wird Kali nur als *schwefelsaures* oder *phosphorsaures* Salz geboten, so entsteht früher oder später eine sehr ausgesprochene *Krankheit*, welche von einer passiven Anhäufung des Stärkemehls ausgehend darauf beruht, dass die in den Chlorophyllkörnern *gebildete Stärke nicht abgeleitet und für die Vegetation verwerthet werden kann.*"

(Früher hatte Nobbe auf die Unentbehrlichkeit des *Chlors* für die Translocation der Stärke hingewiesen. Den an Stärkeanhäufung leidenden Pflanzen der hier beschriebenen Versuche aber, denen Kalium als schwefelsaures oder phosphorsaures Salz geboten war, fehlte keineswegs das Chlor überhaupt, denn sie bekamen beide Chlorcalcium. So wird denn die früher dem *Chlor* allein zugeschriebene Rolle jetzt dem *Chlorkalium* vindicirt, welches gleichzeitig die beste Kali- und die beste Chlorquelle für den Buchweizen darstellt. — Die alte Streitfrage über die Function des Chlors scheint uns durch die Darstellung im vorliegenden Schriftchen, wenn wir dieselbe richtig auffassen, allerdings immer noch nicht erledigt. —)

„3. *Natron* und *Lithion* vermögen das Kali physiologisch nicht zu vertreten. Während aber das Natron für die Pflanzen einfach nutzlos ist, wirkt das Lithion im Zellsaft zugleich zerstörend auf die Pflanzengewebe ein."

Für die Roggenpflanze gilt ebenso die Unentbehrlichkeit des Kali, die Unmöglichkeit, dieses durch Natron oder Lithion zu ersetzen, und der Vorzug des Chlorkalium vor den anderen Kaliverbindungen. Dem Chlorkalium kommt aber hier das phosphorsaure Kali an Wirkung zunächst, minder günstig ist salpetersaures, durchaus ungünstig für die Fruchtbildung schwefelsaures Kali. — Letzteres fördert nur die Halmbildung in hervorragender Weise. —

Auf der beigegebenen Tafel sind, nach Photographieen, Durchschnittspflanzen von Buchweizen aus 11 verschiedenen Versuchsreihen dargestellt.

R.

Sammlungen.

Ein Herbarium,

umfassend die Flora von Mittel- und Norddeutschland in ziemlicher Vollständigkeit, ist billig zu verkaufen. Die Pflanzen sind richtig bestimmt und geordnet nach dem natürlichen System Die Sammlung befindet sich: Leipzig, Lessingstrasse 12, I. Nähere Auskunft wird auch die Red. d. Ztg. vermitteln.

Verkäufliche Pflanzensammlungen,

deren Preise in Gulden und Kreuzern rheinisch, in Thalern und Silbergroschen preuss. Courant, in Franken und Centimen und in Pfund, Shilling und Pence Sterling angegeben sind.

64. Plantae Germaniae, praes. borealis, et Helvetiae. Sp. et formae 200—5200. Fl. 3. 30 — 104. 0, Thlr. 2. 0 — 59. 13, Frcs. 7. 50 — 272. 86, L. 0. 5. 10 — 8. 13. 4.

65. Plantae alpinae Helvetiae. Sp. et formae 100—1600. Fl. 3. 30 — 112. 0, Thlr. 2. 0 — 64. 0, Frcs. 7. 50 — 240. 0, L. 0. 5. 10 — 9. 7. 0.

66. Breutel pl. Groenlandiae et terr. Labrador. Sp. 220. Fl. 23. 6, Thlr. 13. 6, Frcs. 49. 50, L. 1. 18. 6.

67. A. Gray, Torrey, alior. pl. Americae borealis. Sp. 20—315. Fl. 2. 0 — 31. 30, Thlr. 1. 4 — 18. 10, Frcs. 4. 28 — 68. 41, L. 0. 3. 5 — 2. 14. 0.

68. Kumlien pl. civit. Amer. bor. Wisconsin. Sect. I. II. Sp. 20—200. Fl. 2. 24 — 24. 0, Thlr. 1. 12 — 14. 0, Frcs. 5. 20 — 52. 0, L. 0. 4. 0 — 2. 0. 0. Verzeichniss s. Leipz. bot. Z. 1863, p. 120.

69. Frank, Moser, aliorumque pl. Americae borealis. Sp. 20—75. Fl. 2. 0 — 7. 30, Thlr. 1. 5 — 4. 9, Frcs. 4. 28 — 16. 5, L. 0. 3. 5 — 0 12. 5.

70. Geubel pl. Americae borealis e civit. New-York et New-Jersey. Sp. 40—200. Fl. 4—20. Thlr. 2. 9 — 11. 14, Frcs. 8. 56 — 42. 80, L. 0. 6. 11 — 1. 14. 4.

71. Durand aliorumque pl. Louisianae. Sp. 20—250. Fl. 2—25, Thlr. 1. 5 — 14. 10, Frcs. 4. 28 — 53. 50, L. 0. 8. 7 — 2. 2. 11.

72. Schaffner pl. Mexicanae. Sp. 20—65. Fl. 2. 24 — 7. 48, Thlr. 1. 12 — 4. 17, Frcs. 5. 20 — 16. 90, L. 0. 4. 0 — 0. 13. 0.

73. Sartorius pl. Mexicanae pr. Mirador. prov. Veracruz coll. Sp. 10—185. Fl. 1. 30 — 27. 45, Thlr. 0. 26 — 15. 17, Frcs. 3. 22 — 58. 51, L. 0. 2. 6 — 2. 6. 3.

74. Sieber pl. ins. Martinicens. Sp. 115. Fl. 13. 48, Thlr. 8. 2, Frcs. 29. 90, L. 1. 3. 0.

75. L. Hahn pl. ins. Martinicens. Sp. 100—200. Fl. 14. 28, Thlr. 8—16, Frcs. 30—60, L. 1. 4. 0 — 2. 8. 0.

76. Pl. Indiae occidentalis. Sp. 112. Fl. 11. 12, Thlr. 6. 13, Frcs. 23. 97, L. 0. 18. 3.

77. Ramon de la Sagra pl. ins. Cubae. Sp. 20—100. Fl. 2. 48 — 14. 0, Thlr. 1. 18 — 8. 0, Frcs. 6—30, L. 0. 5. 0 — 1. 4. 0.

78. E. Otto pl. ins. Cubae, Columbiae, Venezuelae. Sp. 460. Fl. 59. 48, Thlr. 34. 6, Frcs. 112. 80, L. 5. 2. 9.

79. Fraser pl. territ. rei publ. Ecuador. Sp. 20—35. Fl. 3. 12 — 5. 36, Thlr. 1. 25 — 3, 6, Frcs. 6. 86 — 12. 0, L. 0. 5. 6 — 0. 9. 8.

80. Kappler pl. surinamens. Sp. 20—185. Fl. 3. 12 — 27. 45, Thlr. 1. 25 — 15. 25, Frcs. 6. 86 — 59. 48, L. 0. 5. 6 — 2. 6. 0.

81. Claussen, Riedel pl. Brasiliae. Sp. 20—200. Fl. 2. 24 — 32. 0, Thlr. 1. 12 — 18. 8, Frcs. 5. 20 — 68. 60, L. 0. 4. 2 — 2. 14. 10.

82. Claussen pl. Brasiliae. Sp. 125. Fl. 20. 0, Thlr. 11. 13, Frcs. 42. 87, L. 1. 13. 5.

(Beschluss folgt.)

Neue Litteratur.

Pringsheim's Jahrbücher f. wissensch. Botanik VIII. 2. H. Mit 12 Tafeln. S. 149—303. Dodel, Der Uebergang des Dicotyledonen-Stengels in die Pfahlwurzel. — Pfeffer, Zur Blüthenentwickelung der Primulaceen und Ampelideen. — Frank, Ueber die Veränderung der Lage der Chlorophyllkörner und des Protoplasmas in der Zelle, und deren innere und äussere Ursachen.

Annales des sciences naturelles. V. Sér. Botanique. t. XIII. No. 1 und 2. Septb. 1871. Enthält: van Tieghem, Recherches sur la symmétrie de structure des plantes vasculaires.

Flora 1871. No. 20. S. Kurz, Neue und unvollkommen bekannte indische Pflanzen.

Personal-Nachrichten.

Am 9. November d. J. starb zu Wien, nach langem Leiden, in seinem 51. Lebensjahre Dr. med. Siegfried Reissek, Custos am k. k. botanischen Hofkabinet.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 48. 1. December 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig**: Wigand, Nelumbium speciosum. **Litt.**: Stewart, Punjab Plants. — **Samml.**: Hohenacker, Verkäufliche Pflanzensammlungen.

Nelumbium speciosum W.

Von

A. Wigand.

Morphologischer Aufbau.

Der Embryo besteht aus einer kleinen, sich nicht weiter entwickelnden Radicula, 2 massigen Cotyledonen, einem stark entwickelten epicotyledonischen Stengelglied mit 2 unter sich nach 180° alternirenden, mit den Cotyledonen decussirten, verhältnissmässig sehr ausgebildeten Primordialblättern. Beim Keimen streckt sich das epicotyledonische Stengelglied, es folgen noch 2 weitere Laubblätter. Diese 4 Laubblätter alterniren untereinander mit unentwickelten Internodien und mit verdickten Knoten. Dem obersten dieser Laubblätter geht unmittelbar und zwar auf *derselben Seite* ein Niederblatt voran; auch tritt bei diesem 4ten Laubblatte zuerst wie bei allen folgenden eine scharf gesonderte Scheide auf. Oberhalb des 4ten Laubblattes streckt sich die Hauptaxe und wächst horizontal als *Rhizom* weiter. In der Achsel desselben Blattes entspringt ein Seitenspross.

Am Rhizom entspringen 3 Blattformationen in periodischen Cyklen wechselnd: 1) ein vollständig umfassendes Niederblatt (Ni), 2) ein unvollständig umfassendes Niederblatt (Ns), 3) ein Laubblatt (L) mit ganz umfassender, scharf gesonderter Vagina, 4′ langem, fast stielrundem Blattstiel und fast kreisrunder, schildförmig eingefügter Spreite. Diese Blätter sitzen am Stengel in einer senkrechten Insertionsebene so, dass das untere Niederblatt auf der unteren Kante, das obere Niederblatt auf der oberen Kante des Stengels inserirt ist, das Laubblatt ist dem unmittelbar vorhergehenden Niederblatt genau *superponirt*, also ebenfalls nach oben. (Am untersten Knoten eines Sprosses stehen sogar alle drei Blattorgane in einer Reihe übereinander.) Die Internodien zwischen Ni, Ns und F bleiben verkürzt, das Internodium zwischen F und dem folgenden Ni ist gestreckt (bei der ersten Entwickelung des Rhizoms 2—8″, in der Folge bis zu 4′ lang); die die Blattorgane tragende Stelle des Rhizoms ist beträchtlich knotenartig verdickt. Unterhalb der Blattorgane entspringen am Knoten zahlreiche *Nebenwurzeln* und zwar auf jeder Seite des Knotens, links und rechts drei Büschel, welche scheinbar zu einem, oben und unten jedoch deutlich unterbrochenen Gürtel zusammenfliessen. In der Achsel des oberen Niederblattes, also an der Basis des Laubblattes, entspringt der Blüthenstiel, in der Achsel des Laubblattes je ein Seitenspross, welcher mit der Hauptaxe vollständig übereinstimmt, ausser dass sich an der Basis desselben ein mit dem Ni übereinstimmendes, mit dem stützenden Laubblatt alternirendes Niederblatt findet, auf welches sofort ein entwickeltes Internodium folgt, an dessen Ende der erste Knoten mit dem gewöhnlichen Blattcyclus sich befindet.

Die *Blüthe*, welche einzeln auf dem Blüthenstiel sitzt, besteht aus zahlreichen (ca. 23)

spiralig gestellten Blüthendeckblättern, welche in 2 zwei-, 2 drei- und ca. $2\frac{1}{2}$ fünfgliedrigen Cyclen untereinander mit der Prosenthese = dem halben Divergenzwinkel wechseln. Darauf folgen ca. 220 spiralig gestellte Staubfäden, deren Anthere einen keulenförmigen Fortsatz trägt; der Blüthenboden erhebt sich als ein grosses, verkehrt kegelförmiges Receptaculum, in dessen Endfläche 8—15 in 2—3 Kreisen gestellte Pistille in Höhlen eingesenkt sind. Das Pistill ist mit einer sitzenden trichterförmigen Narbe und einem neben derselben nach der Peripherie gerichteten Wärzchen versehen, einfächerig, mit *einem* hängenden anatropischen Eichen mit 2 Integumenten.

Die Frucht mit hornartiger Fruchtwand, ist etwas unterhalb der bleibenden Narbe auf der nach der Peripherie des Receptaculums gerichteten Seite mit einem deutlich markirten Punkt versehen. Der Same ist eiweisslos, die Plumula von einem farblosen Häutchen locker umgeben. Die Medianebene der Cotyledonen ist in Beziehung zum Blüthenboden tangential.

Entwickelungsgeschichte.

Das Wachsthums des *Rhizoms* an der Spitze geschieht nicht wie bei anderen krautartigen Stengeln continuirlich, sondern periodisch, indem nach der Anlegung eines neuen Knotens mit seinen drei Blattorganen jedesmal ein Stillstand eintritt, während dessen die Knospe im geschlossenen Zustand verharrt, bis die zwei Internodien unterhalb der Knospe ein bestimmtes Maass der Streckung erlangt haben. Die Wurzeln brechen am Knoten hervor, sobald die Knospe, deren Basis der betreffende Knoten bildet, sich zu öffnen beginnt, womit die Anlegung eines neuen Knotens an dem Punctum vegetationis verbunden ist; an demjenigen Knoten, welcher dem sich bewurzelnden vorhergeht, tritt gleichzeitig die Bezaserung der Wurzeln ein. Dieses Wachsthum des Stengels, sowie die gleichzeitige Entwickelung eines Blüthenstiels und eines vegetativen Seitentriebes dauert während des ganzen Sommers fort. Während des Winters tritt ein Ruhezustand ein, worauf im Frühjahr das Individuum von Neuem vegetative Triebe erzeugt. Die Pflanze ist also perennirend, und zwar haben wir hier in Beziehung auf den Modus des Perennirens den unter krautartigen Pflanzen seltenen Fall, dass nicht bloss ein gewisser Theil des Stengels oder eine gewisse Sprossgeneration, sondern der *ganze* Stengel, nachdem er während des Sommers Laubblätter erzeugt hat, im Herbst sich zum Behälter der Reserve-Nahrung ausbildet. Insbesondere unterscheidet sich derselbe von dem gewöhnlichen Rhizom dadurch, dass sich in ihm nicht Ablagerung und Resorption der Reservestoffe periodisch wiederholt, sondern dass dies nur einmal geschieht, und alsdann im nächsten Frühling der ganze vorjährige Stengel gleichzeitig mit der Aufzehrung seines Inhaltes abstirbt. Insofern stimmt derselbe in seinem biologischen Verhalten vielmehr mit der *Knollenbildung* überein, — nur dass er von der eigentlichen Knollenbildung nicht nur durch die unvollkommene oder gar nicht knollenartige Verdickung, sondern namentlich auch darin verschieden ist, dass nicht besondere Sprosse oder bestimmte Theile des Stengels, sondern der ganze verzweigte Stengel zum Theil sogar mit Einschluss der Blatt- und Blüthenstiele wie die Knolle fungirt. Und zwar sind es alle älteren, gestreckten Internodien, welche *nach dem Abschluss* ihrer vegetativen Thätigkeit zu Gunsten ihrer *Seitentriebe*, die jüngsten Internodien dagegen noch *bevor* sie vegetativ ausgebildet worden sind, zu Gunsten ihres *Terminaltriebes* die Reservestoffe in sich aufspeichern.

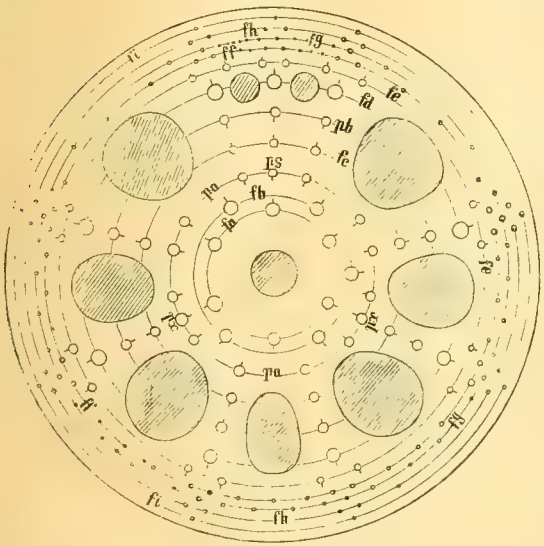
Das *Laubblatt* tritt zuerst auf als eine kurze Säule, der Blattstiel, dessen nach vorn abschüssige, muldenförmig vertiefte Endfläche die Anlage der Spreite bildet, welche in der Folge an der Basis pfeilförmig ausgeschnitten und mit ihren beiden Blatthälften längs der Mediane eingerollt ist, um sich erst nach beinahe vollendetem Wachsthum zu der schildförmigen, etwas trichterartig vertieften kreisrunden Spreite zu entfalten. An der Basis des Blattstiels tritt erst nach der Unterscheidung der Spreite die Scheidenbildung auf.

In der *Blüthenknospe* erhebt sich in der Mitte der Staubfäden der Blüthenboden als ein flaches Polster, auf dessen Fläche die Carpelle gleichzeitig in concentrischen Kreisen auftreten, und zwar anfangs frei, erst allmählich, wie sich das Receptaculum verkehrt kegelförmig erhebt, von dessen Gewebe umwallt werden und endlich in je einer Höhlung vollständig eingesenkt erscheinen. Das *Carpell*, anfangs flach, schliesst sich allmählich unten scheidenförmig, während die Spitze sich kaputzenförmig wölbt. Die dadurch gebildete Oeffnung verengt sich immer mehr und wird durch die Erhebung des Scheidentheils endlich zum Gipfel, wobei sich ihr Rand wulstig verdickt, mit Papillen bekleidet und so schliesslich die gipfelständige Narbe bil-

det, während die Spitze des Carpells etwas tiefer nach Aussen gedrängt als die oben erwähnte markirte Stelle erkennbar bleibt. — An dem oberen Rand der Carpell-Scheide entspringt inzwischen *ein* sich mit zwei Integumenten bekleidendes und gleichzeitig nach unten und innen krümmendes *Eichen*. — Das während der Embryo-Entwickelung den Embryosack ausfüllende, aus frei entstandenen Zellen bestehende Albumen verschwindet allmählich während der massenhaften Ausbildung der Cotyledonen bis auf einen zwischen den ausgehöhlten Cotyledonen verbleibenden Rest jener Zellen, welche in der Folge zu einer Art Membran verschmelzen und die Plumula in Gestalt des oben erwähnten häutigen Säckchens umschliessen.

Anatomischer Bau.

Der *Stengel* in seinen gestreckten Internodien ist stumpf sechskantig, so dass bei dessen



horizontaler Lage je eine Fläche nach oben und unten, je einer Kante nach links und rechts liegt. Das parenchymatische Gewebe ist von 6 grossen, den Kanten entsprechenden, einem engeren centralen, einem engeren der unteren Fläche und zwei der oberen Fläche entsprechenden Luftkanälen durchzogen. Zahlreiche isolirte Gefässbündel liegen in dem Stengel in einer bestimmten Anordnung von im Allgemeinen concentrischem Character vertheilt, so dass eine innere, eine mittlere und eine peripherische Ordnung zu unterscheiden ist. Die erstere besteht aus einem Ring von 12 Gefässbündeln (fa^1—fa^6 und fb^1—fb^6), welche um den centralen Luftkanal in einiger Entfernung so herum liegen, dass eins derselben fas den oberen, eins fai den unteren Scheitel und zwei paarige fa^2, fa^3, fa^4-fa^6 die beiden seitlichen Bogen des Kreises einnehmen. Die mittlere Ordnung besteht aus 15 Gefässbündeln mehr nach aussen, von denen 12, nämlich 2 paarige pa^1 und pa^6 mit den inneren 12 alterniren, 2 px beiderseits etwas nach unten, nämlich zwischen pa^2 und pa^3 eingeschaltet, und eins ps nach oben vor fas gestellt ist. Darauf folgen in der mittleren Ordnung 9 Gefässbundel fc, welche nur vor den Bündeln pa^1, px, pa^4, pa^6 stehen und daher überwiegend der unteren Stengelhälfte angehören. Darauf folgen wiederum 9 Gefässbündel pb, welche vor den fc stehen, und noch weiter nach aussen 9 fd vor den fc. Die mittlere Ordnung besteht hiernach aus einem inneren Kreis 12 pa, 2 px, 1 ps und 9 sich an denselben nach aussen anschliessenden Strahlen aus je 4 hintereinander stehenden Bündeln, welche die Zwischenräume zwischen je zwei der peripherischen Luftkanäle einnehmen. — Die peripherische Ordnung endlich nimmt das äussere Gewebe zwischen den Kanälen und der Peripherie des Stengels ein und besteht aus 4—5 concentrischen Kreisen von Gefässbündeln, welche nach aussen immer mehr an Grösse und Ausbildung, namentlich in der Zahl der Gefässe, bis zum Verschwinden abnehmen. Die 18 Glieder des innersten dieser Kreise fe stehen paarweise links und rechts je vor einem Glied des Kreises fd. Die 45 Glieder des folgenden Kreises sind so vertheilt, dass je zwei vor dem Zwischenraum zwischen den oben genannten, paarweise genäherten, die Gabelenden je eines Strahls bildenden fe stehen, während der grössere Zwischenraum zwischen je 2 zu verschiedenen Strahlen gehörenden fe durch drei ff eingenommen wird. Die Glieder der weiter nach aussen stehenden Kreise fg, fh, fi alterniren dann mit den Gliedern des nächst vorhergehenden Kreises. Die Gesammtzahl aller Gefässbündel ist daher mit Hinzurechnung der äussersten, oft nur undeutlich zu unterscheidenden fi: 6 fa + 6 fb + 15 pa + 9 fc + 9 pb + 9 fd + 18 fe + 45 ff + 45 fg + 45 fh + 45 fi = 252*).

*) In dieser Ordnung kommen jedoch nicht nur hier und da kleine Unregelmässigkeiten vor, sondern auf der oberen Seite ist oft nur ein kleiner Kanal und alsdann nur 2 Strahlen, im Ganzen also nur 8, womit sich dann auch obige Zahlenverhältnisse verändern.

Das *einzelne Gefässbündel* in seiner ausgebildetsten Form besteht aus einer Gruppe von Cambium mit zahlreichen Milchsaftgefässen, einer Gruppe von 1—3 Spiralgefässen, einer Holzzellen- und einer Bastschicht, welche beiden letzteren das Gefässbündel bogenförmig nach vorn und hinten bedecken, so dass das Cambium seitwärts offen liegt. Von diesem vollkommenen Bau findet jedoch unter den verschiedenen Gefässbündeln des Stengels eine Reihe von Abstufungen statt, indem zuerst die Gefässe, dann das Cambium mit den Milchsaftgefässen, dann die Holzschicht verschwindet, so dass die einfachste, rudimentärste Form nur auf eine kleine Gruppe von Bastzellen reducirt ist. Diese verschiedenen Grade der Ausbildung, mit welchen natürlich zugleich eine entsprechende Verminderung der Grösse verbunden ist, sind in dem Stengel auf eine bestimmte Weise angeordnet. Die vollkommensten und grössten gehören der inneren Ordnung fa und fb, sowie den Endgliedern fd der Strahlen an; sowohl von der inneren Ordnung in der Richtung nach fd als besonders von fd nach der Peripherie zu (fe—fi) findet eine allmähliche Verkümmerung statt. — Bemerkenswerth ist vor Allem, dass bei *Nelumbium* die Richtung, in welcher die Schichten des Gefässbündels aufeinander folgen, nicht so durchgreifend ist als bei anderen Pflanzen. Es giebt *centrifugale* Gefässbündel, deren Gefässe nach dem Centrum des Stengels, das Cambium nach der Peripherie hin gestellt ist, — es giebt *centripetale* Gefässbündel, deren Gefässe nach aussen, das Cambium nach innen gerichtet ist, und es giebt hin und wieder doppelte Gefässbündel mit zwei gleichen Cambiumgruppen nach innen und aussen, zwischen welchen die Gefässe genau in der Mitte stehen. Die centrifugalen Gefässbündel bilden die innere Ordnung fa und fb, den innerhalb der Strahlen liegenden Kreis fc, sowie sämmtliche Kreise fd bis an die Peripherie. Die centripetalen bilden den Kreis pa, px, ps und den Kreis pb innerhalb der Strahlen, so dass also in den Strahlen centrifugale und centripetale wechseln, d. h. sich gegenseitig abwechselnd das Cambium und die Gefässe zukehren. Die Doppelgefässbündel finden sich ausschliesslich und auch hier nicht regelmässig innerhalb der Strahlenreihen. — Endlich lassen sich unter den Gefässbündeln in Beziehung auf die Zahl, Grösse und Anordnung der Gefässe und die damit zusammenhängende bald eiförmige, bald elliptische, bald birnförmige Gestalt des Querschnittes eine Anzahl grösstentheils scharf begrenzter Typen unterscheiden, welche im Stengel theils nach den concentrischen Kreisen, theils innerhalb eines einzelnen Kreises auf eine ganz bestimmte Weise vertheilt sind. — Sämmtliche Gefässbündel scheinen im rein cambialen Zustand ziemlich gleichzeitig aufzutreten, während die weitere Ausbildung ungleichzeitig und zwar in einer bestimmten Reihenfolge fortschreitend stattfindet. In Beziehung auf das Auftreten der Gefässe ist die Reihenfolge der Gefässbündel diese: 1) die innere Ordnung fa, fb und der Kreis fd, 2) der Kreis pa, 3) von fe nach Aussen fortschreitend und zugleich die mittleren Glieder der Strahlen, fc und pb.

Trotz der an die Monocotyledonen erinnernden isolirten und zerstreuten Stellung der Gefässbündel spricht sich doch der dicotyledonische Character des Stengels sowohl in der concentrischen und theilweise radialen Anordnung der Gefässbündel als besonders in dem seitwärts offenen Cambium des einzelnen Bündels bestimmt genug aus. Durch die angegebene Anordnung der Luftkanäle und der Gefässbündelstrahlen, sowie durch gewisse Ungleichheiten in der Vertheilung der Gefässbündel innerhalb eines Kreises (die paarigen px und das unpaarige ps im Kreis pa, die symmetrische Anordnung der verschiedenen Gefässbündeltypen in dem Kreis fb) erhält der Stengel in anatomischer Beziehung zugleich ein symmetrisches Gepräge, d. h. einen Gegensatz zwischen der oberen, Dorsalseite und der unteren, Ventralseite, während die seitlichen Hälften spiegelbildlich gleich sind. An der Basis sind jedoch die Seiten-Axen von fast vollständig concentrischem Character. Nicht nur ungleich einfacher, sondern auch in Beziehung auf die Zahlenverhältnisse der Ordnungen, Kreise und der Glieder innerhalb der Kreise, sowie durch die Abwesenheit centripetaler Gefässbündel von dem beschriebenen Bau des Stengels verschieden erscheint die Structur des epicotyledonischen Internodiums.

Der anatomische Bau des *Knotens*, die mannichfache Verschlingung und Verzweigung der Gefässbündel und Luftkanäle, insbesondere die Art und Weise, wie sich die Gefässbündel und Luftkanäle der hier dicht übereinander entspringenden Seitenbildungen: der Wurzeln, der drei verschiedenen Blattorgane, des Blüthenstiels und des vegetativen Seitentriebes von dem betreffenden System des Hauptstengels abzwei-

gen, ist sehr complicirt und vorerst nur in den Hauptzügen erkennbar. Die Luftkanäle nehmen innerhalb des Knotens die Gestalt grosser, unregelmässig verzweigter und zerklüfteter Lücken an; die einzelnen Gefässbündel sind innerhalb des Knotens theils durch eine Auftreibung des Cambiums, theils durch eine bedeutende Vergrösserung der Gefässparthie angeschwollen, während zugleich der innere Gefässbündelring eine erhebliche Zunahme seines Durchmessers erfährt. Die Wurzeln nehmen ihren Ursprung von der inneren Ordnung der Gefässbündel, indem jedes der 6 Gefässbündel fb einen Zweig abgiebt, welchem sich beiderseits ein kleiner Zweig der benachbarten Bündel fa anschliesst, und der dadurch gebildete Strang, das äussere Gewebe des Knotens durchbrechend, sich an einer gewissen Stelle doldenartig in einen Büschel von morphologisch selbstständigen Wurzeln verzweigt, welche an der Oberfläche hervorbrechend, die oben genannten sechs Büschel des Wurzelkranzes bilden.

Auch die beiden Axillarsprosse, der Blüthenstiel und der Laubtrieb entspringen mit ihrem Gefässbündelsystem innerhalb der Hauptaxe ausschliesslich aus der inneren Ordnung der letzteren und zwar nur aus dem obersten unpaarigen Gefässbündel fas. Diese Abzweigung bereitet sich zunächst vor, indem sich der innere Gefässbündelcylinder der Hauptaxe in der Medianebene, d. h. nach der Ober- und Unterseite erweitert, so dass der Querschnitt eine schmale Ellipse bildet. Dann erfährt das Bündel fas eine beträchtliche Verbreiterung, indem es sich zugleich stark nach oben wölbt und auf dem Querschnitt hufeisenförmig erscheint, und theilt sich dabei nach und nach in 3, 5 und 7 Bündel. Indem dieselben sich etwas nach oben biegen, wird der Cylinder an seinem oberen Ende trichterförmig ausgeweitet, und indem sich die seitlichen Glieder des fas immer mehr einander nähern, wird der mittlere Theil aus 5 Gliedern, welcher vorzugsweise die trichterförmige Ausweitung bildet, allmählich vollständig von dem primären Cylinder abgeschnürt, während die beiden seitlichen Lappen sich vereinigen und als fas den Scheitel des primären Cylinders schliessen. Alsdann entfernt sich jener secundäre 5gliedrige Strang von dem primären Cylinder und tritt in die Nähe der obersten Peripherie des in dieser Richtung sich stark verdickenden Stengelknotens und erfährt hier auf sehr complicirte Weise eine Differenzirung in 3 hintereinander liegende Stränge, von denen der oberste (äusserste) in das demnächst sich abzweigende obere Niederblatt verläuft, der mittlere in 6 concentrische Gefässbündel gegliedert, die innere Gefässbündel-Ordnung bezw. die Anlage sämmtlicher Gefässbündel des demnächst frei werdenden Blüthensprosses, der unterste aber das centrale, sich in der Folge weiter differenzirende Gefässbündel des Laubblattes und zwar des Blattstiels darstellt. Während dies geschieht, wiederholt sich an dem oberen Scheitel des primären Cylinders die Abschnürung einer 5gliedrigen Gruppe in derselben Weise wie vorher. Dieselbe erscheint alsbald als ein Cylinder von 6 Gefässbündeln, welcher die anatomische Grundlage des vegetativen Sprosses bildet. Gleichzeitig mit diesen Vorgängen auf der oberen Seite zeigt sich auch das Gefässbündes fa^1 im unteren Scheitel productiv, indem es einerseits, wie es scheint, einen Zweig nach der unteren Peripherie in das hier anzulegende untere Niederblatt absendet, und andererseits sich in seitlicher Richtung in 7 secundäre Bündel spaltet. Zugleich treten die 6 Gefässbündel fb aus dem primären Kreis nach Aussen heraus, um, wie es scheint, nach kurzem Verlauf zu endigen. Die dadurch verminderte Zwölfzahl wird daher durch jene Neubildung im unteren Scheitel wieder vervollständigt. Während hiernach die beiden Seitenaxen ausschliesslich aus dem oberen Scheitelbündel der inneren Gefässbündelordnung der Hauptaxe ihren Ursprung nehmen, empfangen die drei Blattorgane ausser einem axilen Bündel, welches entweder (Ni) direct oder (Ns, F) indirect mit der inneren Ordnung zusammenhängt, ihre übrigen Gefässbündel (das Laubblatt die seiner Scheide) aus der peripherischen Region der Hauptaxe, deren Gefässbündel successive Zweige zu den an der Peripherie nach einander auftretenden Niederblättern senden und endlich selbst in die Laubblatt-Scheide ausgehen. Kurz oberhalb der Transversalebene, in welcher sich die Gefässbündelsysteme der verschiedenen Seitenorgane aus demjenigen der Hauptaxe abzweigen, werden diese Seitenorgane selbst als morphologische Gebilde aus dem Gewebskörper des Knotens gleichsam herausgeschnitten.

Noch während sich diese Organbildung im Innern der Hauptaxe in der oben angegebenen Weise anatomisch vorbereitet, nämlich bereits unmittelbar nach dem zweiten Abschnürungsact nimmt der primäre Gefässbündelring plötzlich seine ursprüngliche Kreisform unter gleichzeitiger beträchtlicher Reduction seines Durchmessers

wieder an, indem auch die einzelnen Gefässbündel dieses Ringes durch Verminderung und Vergrösserung ihrer Gefässe ihre frühere Structur wieder gewinnen. Zugleich treten im Umkreis dieses primären Ringes auch die zahlreichen Gefässbündel der äusseren Ordnungen auf, so dass die Axe, nachdem sie die Seitenorgane erzeugt und die Region des Knotens verlassen, den vollkommenen anatomischen Bau zeigt, wie wir ihn oben für das gestreckte Internodium beschrieben haben.

In Beziehung auf den *Verlauf* lassen sich also, soweit es die bei der grossen Schwierigkeit der Sache immerhin noch unvollkommene Untersuchung gestattet, die verschiedenen Gefässbündel des Stengels in folgender Weise characterisiren. „Stammeigen" sind strenggenommen keine derselben, wenn nicht etwa hierher die centripetalen Bündel pa gehören, von welchen wenigstens bis jetzt keine Betheiligung an den Seitenorganen nachzuweisen war, und welche, wie es scheint, immer nur *ein* Internodium durchlaufen, im Knoten sich verlieren und im folgenden Internodium durch neue ersetzt werden. Dasselbe gilt vielleicht auch von den übrigen Gliedern der mittleren Ordnung, welche den Strahlen angehören. Von der inneren Ordnung sind die 4 Glieder fa dem Stamm und den Wurzeln, die beiden fai und fas ausserdem auch den Blattorganen gemeinsam, indem sie mittelbar oder unmittelbar Zweige an die letzteren abgeben. Alle 6 Bündel fa sind aber dadurch ausgezeichnet, dass sie unter allen Bündeln des Stengels allein alle Internodien und Knoten bis zum Punctum vegetationis durchziehen, wogegen die 6 alternirenden Bündel fb derselben Ordnung nur je einem gestreckten Internodium und den Wurzeln angehören, dann aber kurz oberhalb der Wurzelregion im Knoten endigen. Die Glieder der peripherischen Ordnung endlich sind reine Blattgefässbündel, indem sie ebenfalls nur ein Internodium durchsetzen und dann in die Blattorgane auslaufen.

Was endlich das Verhalten der *Luftkanäle* innerhalb des Knotens betrifft, so haben nur die kleinen Kanäle in der oberen und unteren Scheitelregion einen fast ungestörten Verlauf, die 6 grossen Kanäle nehmen im Knoten die Gestalt grosser, unregelmässig verzweigter und zerklüfteter Lücken an, von welchen dann weiter oben regelmässige Zweigkanäle sowohl in das nächst obere Internodium als in die Seitensprosse und Blattorgane abgehen; denn zwischen allen diesen Theilen lässt sich eine vollständige Communication der Luftkanäle nachweisen. Nur der centrale Luftkanal ist im Knoten durch Markgewebe unterbrochen.

Der *Blattstiel* zeigt im Allgemeinen ähnliche Structurverhältnisse wie der Stengel, nur in einfacherer Form, indem die innere Ordnung der Gefässbündel fa und fb fehlt, der centrale Kanal vielmehr unmittelbar von nur 4 centripetalen Gefässbündeln umstellt ist, welchen nach aussen zwischen den 4 grossen Luftkanälen nur 4 centrifugale Gefässbündel (fd) entsprechen. Die peripherischen Gefässbündel zeigen eine ähnliche Anordnung wie im Stengel, nur von geringerer Zahl. In der *Blattspreite* werden die sich handförmig abzweigenden Nerven, sowie deren weitere Verzweigungen je von 2 Luftkanälen begleitet, so dass vom Rhizom aus bis in die letzten Ader-Aeste des Blattes ein communicirendes Luftsystem nachzuweisen ist. Die Oberfläche der Blattspreite zeichnet sich durch eine ungewöhnliche Unnetzbarkeit aus. Spaltöffnungen besitzt nur die obere Blattfläche.

In anatomischer Beziehung mag noch ein Verhältniss aus dem Bau der Fruchtwand erwähnt werden, nämlich eine Unterbrechung der secundären Verdickungsschicht der Zellwand in Form von *senkrechten Spalten.* Dieselben finden sich in der unmittelbar unter der Epidermis liegenden Pallisadenschicht und bilden in jeder der langgestreckten, starkverdickten Zellen dieser Schicht eine mit dem Aequator derselben zusammenfallende Zone.

Von Interesse ist ferner die Vertheilungsweise des *Stärkemehls* bei *Nelumbium.* Im vegetirenden Stengel zeigt sich insofern eine Ungleichheit in der Menge des (feinkörnigen) Stärkemehles, als in einem aus mehreren entwickelten Internodien bestehenden Triebe von einem gewissen mittleren Internodium an die Menge sowohl nach vorn als nach hinten abnimmt. Im Verlaufe eines jeden dieser Internodien nimmt der Stärkemehl-Gehalt von der Basis nach der Spitze ab, wodurch das einzelne Internodium als ein durch ein eigenes Gesetz individualisirtes, bis zu einem gewissen Grade physiologisch selbstständiges Ganzes erscheint. Am stärksten ist die Anhäufung des Stärkemehles innerhalb der Knoten. Innerhalb der Knospe findet sich das Amylum nur in den Knoten, fehlt dagegen in dem Internodium. Bemerkenswerth ist ferner die anatomische Vertheilung; während die Stärke in den ausgewachsenen

Internodien ihren Sitz in dem Parenchym zwischen den Gefässbündeln und zwar vorwiegend in der centralen Partie hat, findet sie sich innerhalb des obersten noch nicht völlig gestreckten Internodiums, sowie in sämmtlichen Knoten nur in einer die einzelnen Gefässbündel nach Aussen bogenartig bedeckenden Zellschicht und zwar vorzugsweise in der peripherischen Partie des Stengels. Dies gilt jedoch nur von den centrifugalen Gefässbündeln der inneren Ordnung (fa, fb) und denen der peripherischen Ordnung von fd an nach Aussen, wogegen die centripetalen Gefässbündel und die übrigen den Strahlen angehörenden jener Amylum-Kappen entbehren. — In den zum Ueberwintern ausgerüsteten, fleischig verdickten Trieben ist das Amylum durchweg reichlicher und grosskörniger, als in den vegetirenden Trieben, es beschränkt sich hier nicht auf die Umgebung der Gefässbündel, sondern erfüllt das ganze Stengelparenchym, und zwar nimmt nicht nur die Menge, sondern auch die Grösse der Stärkekörner von dem obersten nach den unteren Internodien zu. Weiter nach unten, wo die fleischige Masse mehr und mehr aufgezehrt wird, äussert sich dies auch in einer allmählichen Auflösung der Stärkekörner und zwar sowohl in einer Verminderung der Grösse als in einer Auflösung im Innern durch das Auftreten von Rissen und Höhlen. Auffallend ist, dass in dem Ruhezustand des Rhizoms zwei ziemlich scharf gesonderte Typen der Stärkemehlform nebeneinander vorkommen, und dass die eine derselben grösser, mit knotenartigen Auswüchsen mehr im vorderen Theil, die andere kleiner, mehr gerade, ohne Knoten überwiegend in dem hinteren Theil des einzelnen Internodiums ihren Sitz hat. — Mit dem Stärkemehl des überwinternden Rhizoms stimmt auch das des reifen Samens in Beziehung auf Gestalt und Grösse im Ganzen überein. — In der Lebensgeschichte des *Laubblattes* sind zwei Perioden der Stärkebildung von physiologisch wesentlich ungleicher Bedeutung zu unterscheiden. Das in der Knospe eingeschlossene Blatt ist wie die Internodien amylumfrei; nach dem Heraustreten aus der Knospe und zwar noch vor der Chlorophyllbildung findet eine reichliche Anhäufung von grobkörniger Stärke in dem ganzen Parenchym der Blattspreite statt. In dem Grade, wie sich die letztere entfaltet und über das Wasser erhebt, und wie die Chlorophyllbildung zunimmt, nimmt dieser Vorrath ab und verschwindet endlich mit Ausnahme der Stärkekappen der Gefässbündel. Dann aber, im ausgebildeten, der Luft und dem Licht ausgesetzten chlorophyllreichen Blatte findet eine weniger reichliche Stärkebildung in feinkörniger Form und zwar innerhalb des Chlorophylls statt. Ohne Zweifel ist das Stärkmehl der ersten Periode als das Product eines secundären Processes, als das zum Wachsthum des Blattes bestimmte Material, das Stärkmehl der zweiten Periode dagegen als primäres, unmittelbares Product der Assimilation durch das Chlorophyll unter dem Einfluss des Lichtes zu betrachten. Der Blattstiel ist ärmer an Amylum sowohl im Vergleich mit der Spreite als mit den benachbarten Stengelgliedern; es findet sich hier vorzugsweise in den Stärkmehl-Kappen der Gefässbündel (aber nur der centrifugalen, also peripherischen), sowie zum Theil auch im übrigen Parenchym.

Endlich ist noch das ungewöhnlich reichliche Vorkommen grosser *Krystalldrusen* bei *Nelumbium* hervorzuheben. Dieselben finden sich im Stengel, in ungleich grösserer Menge aber in der Blattspreite und vor Allem im Blattstiel und zwar theils in den Parenchymzellen zerstreut, ganz besonders aber auf der Wandung der Luftkanäle, wo sie anfangs in Zellen eingeschlossen, in der Folge aber nach der Auflösung der Zellwände frei in die Höhle hervorragen, theils sitzend, theils an der Spitze auf kürzeren oder längeren Borsten. In der Wand des Pistills liegen solche Krystalldrusen sowohl zerstreut in den Zellen der Epidermis, als auch in einer nestartigen Anhäufung im inneren Gewebe unter der die Spitze des Carpells bezeichnenden Stelle. —

Ausführliche Mittheilung meiner Untersuchungen über *Nelumbium* behalte ich mir vor, zu welchem Zweck mir die gefällige Zusendung von Früchten oder Rhizomen anderer Species, namentlich *N. luteum* W. (*N. jamaicense* DC.), willkommen sein würde.

Litteratur.

Punjab Plants, containing Botanical and Vernacular names and uses of most of the trees, shrubs and herbs of economical value growing within the province. Intended as a handbook for officers and residents in the Punjab. By **J. L. Stewart,** M. D., L. R.

C. S. E., F. L. S., F. R. G. S., Conservator of Forests, Punjab. Lahore, printed in the Government press, Public Works department. MDCCCLXIX. XIV u. 269 S. nebst unpaginirten Indices, 8°.

Das vorliegende Werk, dessen Inhalt noch reicher ist, als der ausführliche Titel erwarten lässt, ist ein so nützlicher und interessanter Beitrag zur Kenntniss der indischen Gewächse, dass es gewiss zu bedauern ist, dass dasselbe in Europa nur eine sehr geringe Verbreitung finden kann. Der Verfasser hatte zuerst als Militärarzt, später als oberster Forstbeamter für die grosse Provinz Punjab die beste Gelegenheit, die Vegetation des nordwestlichen Indiens kennen zu lernen und sein langjähriger Verkehr mit den Eingeborenen befähigte ihn in vorragender Weise, die einheimischen Namen und die im Lande stattfindende ökonomische etc. Anwendung jeder Art zu ermitteln. Da es nun dort kaum eine irgendwie auffallende Pflanze giebt, die nicht in irgend einer Weise angewendet würde (die Lehre von der „Signatur" spielt in der einheimischen Materia medica eine grosse Rolle), so ist die Arbeit zugleich geeignet, uns eine ziemlich vollständige Uebersicht der Haupttypen der Punjab-Flora anzuführen, deren horizontale und verticale Verbreitung in der Regel angegeben ist. Verf. hat übrigens seine eigenen Beobachtungen durch eingehende Benutzung der einschlagenden, zum Theil in Europa sehr wenig bekannten Litteratur ergänzt und auch sowohl von europäischen, als von eingeborenen Sachkundigen Mittheilungen erhalten; unter den ersteren erwähnen wir den Herrnhuter-Missionär H. Jäschke in Lahoul (oberes Chenab-Thal), dessen vortreffliche Pflanzen-Sammlungen neuerdings auch in Deutschland die verdiente Anerkennung gefunden haben.

(*Beschluss folgt.*)

Sammlungen.

Verkäufliche Pflanzensammlungen,

deren Preise in Gulden und Kreuzern rheinisch, in Thalern und Silbergroschen preuss. Courant, in Franken und Centimen und in Pfund, Shilling und Pence Sterling angegeben sind.

(*Beschluss.*)

83. Lechler pl. peruvianae. Sp. 10—30. Fl. 2. 0, — 6. 0, Thlr. 1. 4 — 3. 13, Frcs. 4. 30 — 12. 90, L. 0. 3. 4 — 0. 10. 0.

84. Philippi pl. chilens. Sp. 25—70. Fl. 1. 30 — 10. 30, Thlr. 0. 26 — 6. 0, Frcs. 3. 22 — 22. 50, L. 0. 2. 6 — 0. 17. 6.

85. Lechler pl. chilens. Sp. 25—120. Fl. 3. 45 — 18. 0, Thlr. 2. 4 — 10. 9, Frcs. 8. 4 — 38. 58, L. 0. 6. 6 — 1. 11. 0.

86. Germain pl. chilenses. Sp. 28—96. Fl. 5. 14 — 17. 55, Thlr. 3. 0 — 9. 20, Frcs. 11. 20 — 38. 40, L. 0. 8. 9 — 1. 9. 11.

87. Lechler aliorumque pl. antarcticae. (Ins. Maclovian. et Freti Magellan.) Sp. 20—100. Fl. 4. 0 — 20. 0, Thlr. 2. 9 — 11. 13, Frcs. 8. 60 — 43. 0, L. 0. 6. 9 — 1. 13. 5.

88. Verrieux aliorumque pl. Novae Hollandiae. Sp. 18—50, Fl. 3. 15 — 9. 0, Thlr. 1. 26 — 5. 5, Frcs. 6. 95 — 19. 30, L. 0. 5. 5 — 0. 15. 0.

89. Preiss pl. Novae Hollandiae austro-occident. Sp. 85. Fl. 12. 45, Thlr. 7. 0, Frcs. 26. 37, L. 1. 0. 0.

90. Müller et Lenormand Algae marinae Australiae felicis. Sp. 33—50. Fl. 5. 27 — 8. 10, Thlr. 3. 4 — 4. 20, Frcs. 11. 67 — 17. 50, L. 0. 9. 1 — 0. 13. 8.

91. Pl. cultae in hort. bot. Germaniae. Sp. 100—5000. Fl. 3. 30 — 175. 0, Thlr. 2 — 100. 0, Frcs. 7. 50 — 375. 0, L. 0. 5. 10 — 14. 11. 8.

92. Compositae cultae e herbariis C. H. Schultzii, Bip. C. G. Neesii ab E. et G. W. Bischoffii. Sp. 50—200. Fl. 1. 45 — 7. 0, Thlr. 1. 0 — 4. 0, Frcs. 3. 75 — 15. 0, L. 0. 2. 11 — 0. 11. 2.

93. Herbarium normale pl. officinalium et mercatoriorum. Mit kurzen Erläuterungen von Prof. Dr. Bischoff und von Prof. Dr. von Schlechtendal. Sect. I—IV. Sp. 674. Fl. 105, Thlr. 60, Frcs. 225, L, 8. 16. 0. Die V. Lieferung wird gegenwärtig zurecht gemacht und werden Bestellungen auf dieselbe angenommen.

94. Schultz, Bipontini Cichoriaceotheca c. suppl. I et II. Sp. 165, Fl. 14. 0, Thlr. 8. 0, Frcs. 30. 0, L. 1. 3. 4.

95. Schultz, Bip. Cichoriacceotheca. Suppl. III. Determ. auctor et Dr. Klatt. Sp. 25—50. Fl. 3. 45 — 7. 30, Thlr. 2. 4 — 4. 9, Frcs. 8. 4 — 16. 8, — L. 0. 6. 3 — 0. 12. 6.

Von den p. 190 sequ. aufgeführten Pflanzensammlungen sind die Nummern 6, 14 und 16 vergriffen, die übrigen Nummern aber stehen noch zu Diensten. Von den p. 56 u. f. genannten Sammlungen sind die Nummern 30, 42 vergriffen, die übrigen aber noch vorhanden.

Buchhandlungen, die Bestellungen zu vermitteln die Güte haben, werden höflichst ersucht, sich Kosten für Transport und Geldzusendung, sowie Provision von den Abnehmern vergüten zu lassen.

Briefe und Geldzusendungen erbittet man sich frankirt.

Kirchheim u. T. Württemberg,
im Nov. 1871.

Dr. *R. F. Hohenacker.*

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 49. 8. December 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Rosanoff, Bau der Schwimmorgane von Desmanthus natans. **Litt.**: Stewart, Punjab Plants. — **Samml.**: Reinsch, Herbarium Muscorum Europae mediae. — v. Thümen, Fungi austriaci exsiccati. — Verkauf einer pharmacognostischen Sammlung. — **Neue Litt.** — **Anzeigen.**

Ueber den Bau der Schwimmorgane von Desmanthus natans Willd.

Von

S. Rosanoff.

(Hierzu Tafel X, A.)

(Aus den Abhandlungen der naturforsch. Gesellsch. zu St. Petersburg, 1870, Bd. I. übersetzt.)

Alle mannichfaltigen Formen der belebten Wesen sucht man jetzt zu allgemeinen primären und einfachen Typen zu reduciren und was früher als Beweis der Scharfsichtigkeit und Weisheit der Natur galt, wird heute für eine nothwendige Folge des Kampfes um's Dasein und der mit letzterem in innigster Beziehung stehenden natürlichen Züchtung erklärt. Seitdem die Lehre von der organischen und genetischen Beziehung der belebten Formen zu einander zum Gegenstande lebhafter Discussionen der Biologen wurde, ist in der Wissenschaft eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Untersuchungen erschienen über die verschiedenen Anpassungen, die entweder eine für den Organismus vortheilhafte Veränderung in den seine Fortpflanzung begleitenden Processen zu erzielen, oder aber dem Thiere resp. der Pflanze die Existenz in besonderen, früher unverträglichen Bedingungen zu sichern suchen. Es ist bekannt, wie eifrig in der letzten Zeit die Botaniker die Erscheinungen der Dichogamie erforschten; auch sind einige interessante Arbeiten über Anpassung und Veränderung der Pflanzen im Gebiete der rein vegetativen Processe vorhanden. In letzterer Hinsicht wurde die Aufmerksamkeit der Beobachter auf die höheren Wasserpflanzen *) gelenkt, unter denen die sogenannten amphibischen Pflanzen wegen ihres unbestimmten Charakters ein besonderes Interesse erregen. Vom festen Lande in's Wasser oder umgekehrt gebracht, oder periodisch von Wasser überschwemmt, unterliegen sie solchen plötzlichen und schroffen Veränderungen ihrer Existenzbedingungen nicht, sondern modificiren bloss den äusseren Umständen gemäss ihre Entwickelung. Der Grundcharakter der Organe solcher amphibischer Pflanzen bleibt dabei erhalten, nur ihre äussere Form und innere Structur erleiden mehr oder minder bedeutende Veränderungen. Derartige Anpassungen sind als einfache Aeusserungen der allen Pflanzen eigenen, in den vorliegenden Fällen nur schärfer und unmittelbar unter der Einwirkung des äusseren Reizes hervortretenden Metamorphose zu betrachten.

Derartige Erscheinungen werden mehr oder minder ausgeprägt an *Trapa natans*, *Pontederia crassipes*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Utricularia vulgaris*, *Sagittaria*, *Sparganium*, *Jussieua*, *Marsilia*, *Nelumbium*, *Ranunculus aquatilis*, *Polygonum amphibium* u. s. w. beobachtet. Besonders oft kommt es

*) Hildebrand: Ueber die Schwimmblätter von *Marsilia* und einigen anderen amphibischen Pflanzen. Bot. Ztg. 1870, No. 1. — Askenasy: Ueber den Einfluss des Wachsthumsmedinms auf die Gestalt der Pflanzen. Bot. Ztg. 1870, No. 13.

vor, dass solche Pflanzen, falls sie im Wasser untertaucht wachsen, während *ihres ganzen Lebens* oder in einem gewissen Entwickelungsstadium entweder ihren ganzen Körper oder aber bestimmte Theile desselben auf der Wasseroberfläche erhalten müssen. Zu diesem Zwecke dient ihnen die in besonderen Organen oder in besonders stark entwickelten Gewebelücken angehäufte Luft. Wegen ihrer unbedeutenden Dichtigkeit sucht sie die Wasseroberfläche zu erreichen und hindert dadurch das Untersinken der Pflanze.

Unter den verschiedenen Formen der bei den Pflanzen vorkommenden luftführenden Schwimmorgane sind besonders die noch wenig untersuchten, einigen *Jussieua*-Arten eigenen, sowie die in anatomischer Hinsicht noch gänzlich unbekannten luftführenden Auswüchse von *Desmanthus natans* Willd. bemerkenswerth. Im vorigen Sommer war ich im Stande, einige Zweige dieser letzteren Pflanze, die aus von Calcutta stammenden Samen in den Gewächshäusern des kaiserlichen botanischen Gartens erzogen wurden, lebend zu untersuchen.

Desmanthus natans Willd. ist eine einjährige, zu den Mimoseen gehörende Pflanze, die an feuchten Stellen und im Süsswasser West-Indiens und des tropischen Amerika vorkommt. Die erste Abbildung und Beschreibung derselben unter dem örtlichen indischen Namen *Humu-Todgu-Badgu* findet man bei Rheede in seinem „Hortus malabaricus“ (Bd. IX, p. X, Taf. XX). In Roxburgh's „Plants of the coasts of Coromandel“ führt sie den Namen *Mimosa natans* und ist auf Taf. 119 abgebildet. Eine ähnliche Pflanze ist in Humboldt und Bonpland's „Plantes équinoctiales“ (T. I, Pl. 16) dargestellt; auf Taf. 50 der „Eclogae plantarum vivarum et minus cognitarum etc.“ von Jacquin, in Andrews „Botanists repository“ (Bd. 10, Taf. 629) und in dem „Botanical Magazine“ 4695 (*Neptunia plena*) finden wir der uns beschäftigenden Pflanze mehr oder minder ähnliche Abbildungen. Eigentlich passt keine derselben vollständig zu unseren Exemplaren, da überall die Blätter mehr als zwei secundäre Blattstiele und letztere weit mehr als 15 Blättchenpaare tragend dargestellt sind. Dessenungeachtet sind alle angeführten Zeichnungen auf eine und dieselbe Species zu beziehen und stellen bloss örtliche Varietäten derselben dar *).

*) ***Desmanthus natans*** W. ist eine ***Ost***-indische Pflanze, wie schon aus des Verf. Citaten ersichtlich.
Red.

Die jungen im botanischen Garten erzogenen Pflanzen wurden grössrentheils in's Wasser des Victorienbassins gesenkt; nur einige Exemplare blieben in bis zum oberen Rande in Wasser versenkten Töpfen, entwickelten sich somit auf feuchter Erde, so dass ihre Stengel und Blätter stets von Luft umfluthet waren. Unter solchen Bedingungen bildet *Desmanthus* einen langen verzweigten, mit Blättern, die denjenigen von *Mimosa pudica* gleichen, besetzten Stamm aus. Die Blätter sind doppelt gefiedert; der an seiner Basis zu einem länglichen und quergefalteten Kissen verdickte Hauptblattstiel trägt zwei Paare secundärer Blattstiele, deren jeder mit 10—11 Paaren mimosaähnlicher Blättchen besetzt ist. Humboldt spricht sich über seine *Mimosa lacustris* u. A. folgendermaasen aus: .... „se ramifiant à l'infini sur la surface des eaux, les tiges et les rameaux“ u. s. w. Die Landform unserer Pflanze entwickelte jedoch gar keine achselständigen Zweige, an der Wasserform kamen sie sehr selten vor. Die Blätter sind spiralig angeordnet; jeder Hauptblattstiel besitzt an seiner Basis zwei später abfallende schuppenförmige Nebenblätter, die sammt dem Blattkissen die Achselknospen verbergen.

Der demjenigen von *Mimosa* gleiche Bau der Blattgelenke ruft analoge physiologische Erscheinungen hervor. Die Blätter von *Desmanthus natans* sind, gleich den Mimosa-Blättern, reizbar und dem Schlafe unterworfen, nur kommen die dabei stattfindenden Krümmungen viel langsamer zu Stande.

Aus Mangel an Material war es mir unmöglich, die Landform anatomisch zu untersuchen und ich musste mich auf das Studium der Wasserexemplare beschränken.

Junge, auf den Grund des Bassins versenkte Pflänzchen von *Desmanthus natans* bieten bald merkwürdige Eigenthümlichkeiten dar. Das Stengelende erhält die Fähigkeit, sich in horizontaler Lage auf der Wasseroberfläche zu erhalten und bei seinem weiteren Wachsthum werden 3—8 schwimmende Internodien entwickelt, während die jüngsten Stengeltheile, gleich den älteren Internodien, in's Wasser gesenkt bleiben. Unsere Fig. 1 stellt das Ende eines Stengels dar, dessen ältere Internodien (a, b) untergetaucht sind, zwei eben erwachsene (c, d) auf der Wasseroberfläche schwimmen, und die jungen (e, f, g) wieder etwas in's Wasser versenkt sind. Die schwimmenden Internodien zeichnen sich vor den untergetauchten

scharf aus: sie sind stark aufgeblasen, weisslich und an den Knoten wie zugeschnürt, während die untergetauchten Internodien von denjenigen der Landform nicht abweichen. Ein aus der Mitte eines aufgeblasenen Internodiums angefertigter Querschnitt lehrt sogleich, dass der Stengel selbst nicht dicker geworden, sondern nur von einer weissen, schwammigen Masse umhüllt ist. Die Oberfläche dieser Masse ist stets kantig und längs gefurcht; die hervortretenden Theile derselben sind von einem schmutzigen Häutchen bedeckt.

Offenbar ist es die beschriebene schwammige Hülle, die dem Stengel von *Desmanthus* die Fähigkeit, sich auf der Wasseroberfläche zu erhalten, ertheilt. Während diese Hülle sich an den jüngeren Internodien ausbildet, schwindet sie allmählich von den älteren. Alle, sowohl untergetauchte als auch schwimmende Knoten treiben Adventivwurzelbündel von röthlicher Farbe aus; diese Wurzeln tragen gewöhnlich ihrerseits drei verticale Reihen secundärer Wurzeln. Nur selten dienen diese Wurzelbündel zur Befestigung der Pflanze im Boden, meist ragen sie frei in's Wasser hinein. Später erscheinen solche Wurzeln auch auf der Unterseite der Internodien. Die Blätter des schwimmenden Stengeltheils erheben sich mit ihren Stielen in die Höhe und nehmen eine fast verticale Lage an (Fig. 1).

Humboldt drückt sich über die schwammige Hülle unserer Pflanze folgendermaassen aus: ....„les tiges et les rameaux sont couverts par une substance blanchâtre spongieuse . . . heterogène à la plante. Aussi la trouve-t-on sur toutes celles qui croissent et flottent dans les mêmes eaux, telles que les *Stratiotes* et les *Jussieua natans*“. Auf den organischen Zusammenhang dieses Stoffes mit dem Wurzelgewebe bei *Jussieua* wurde schon von Martins hingewiesen *); ebenso stellt auch die Hülle von *Desmanthus* keine fremde Masse, sondern nur einen eigenthümlich entwickelten Theil der Stengelrinde dar.

Auf dem Querschnitte (Fig. 2) erinnert das Gewebe der schwammigen Hülle von *Desmanthus natans* einigermaassen an das Pilzgewebe; die langen, schlauchförmigen, mehr oder weniger knieförmig gebogenen und (besonders an ihren Enden) oft verzweigten Zellen sind sowohl in verticaler als in horizontaler Richtung zu einem Netze vereinigt, in dessen Maschen Luft angehäuft wird. Die Maschenknoten erinnern ihrem Baue nach an die copulirenden Fäden der Mesocarpeen. Die Membran der schlauchförmigen Zellen ist sehr zart und wird inwendig von einer dünnen und durchsichtigen Protoplasmaschicht ausgekleidet. In der Mitte des ganzen Schlauches gelingt es nicht selten, einen zarten, von sehr kleinen und blassen Chlorophyllkörnern kranzartig umgebenen Zellkern zu bemerken. Ausserdem enthält jede Zelle regelmässig einen glänzenden kugel- oder halbkugelförmigen (der Wand anliegenden) Oeltropfen.

*) Bulletin de la soc. bot. de France 1866, pag. 169.

Das oben erwähnte schmutzig grünliche, die Oberfläche des jungen Schwimmorgans in Gestalt zerrissener Fetzen bedeckende Häutchen stellt abgestossene Stücke der Epidermis und der subepidermalen Zellschicht dar. Das schwammförmige, zwischen dem inneren Rindengewebe und der Epidermis sich anhäufende Gewebe schiebt schliesslich die Epidermis nach aussen, wobei letztere nothwendiger Weise in longitudinale Streifen zerreissen muss. Ihrem Baue nach stimmt die abgestossene Epidermis mit der einem noch unveränderten Internodium entnommenen vollkommen überein.

Die schwammige luftführende Masse des Schwimmorgans kommt nicht durch Streckung der Zellen gewisser Rindenschichten zu langen Schläuchen unter Ansammlung von Luft in den sich dadurch etwa bildenden Intercellularräumen zu Stande. Vielmehr zeigt Fig. 3, dass das schwammige Gewebe eine secundäre Bildung ist, die einer besonderen, dem Korkcambium anderer Pflanzen entsprechenden Cambialschicht ihre Entstehung verdankt. Internodien, an denen die Entwickelung des Schwimmorgans noch nicht begonnen hat, besitzen eine von dem ganzen inneren Stengeltheile durch eine lückenlose Ringschicht enger und polygonaler Bastzellen, denen sich ihrerseits kleine krystallführende Zellen anlehnen, scharf abgetrennte primäre Rinde. Letztere besteht aus Zellen zweifacher Art: der innere Theil wird aus verhältnissmässig grossen, runden, ziemlich dickwandigen Zellen zusammengesetzt, die in radialer Richtung 3—4 Schichten bilden; nach aussen liegen drei Schichten kleinerer, zarter und chlorophyllführender Zellen, die von einer mit Spaltöffnungen versehenen Epidermis überdeckt werden.

Die Entwickelung der schwammigen Masse wird durch das Auftreten tangentialer Scheidewände in den Zellen der von aussen dritten und später auch in denjenigen der folgenden,

tiefer liegenden Schicht eingeleitet, wodurch aus jeder Mutterzelle in centrifugaler Richtung eine ganze radiale Zellreihe gebildet wird. Diese thätige Zellschicht erstreckt sich bald über den ganzen Umfang des Internodiums und bietet zu dieser Zeit eine grosse Aehnlichkeit mit der korkbildenden Schicht anderer Pflanzen dar. Uebrigens erreichen die nach der Aussenfläche des Stengels hin sich abscheidenden radialen Reihen nie eine bedeutende Länge, da diese Zellen bald nach ihrer Bildung, eine nach der anderen, von aussen nach innen weiteren Veränderungen unterliegen: es werden nämlich kurze, aus 3—4 solcher Quasi-Korkzellen bestehende Reihen von den unter ihnen liegenden in solcher Weise isolirt, dass die Randzellen im Verbande bleiben, während eine oder zwei mittlere Zellen gleichsam die beide Randzellen vereinigenden Kettenglieder vorstellen. Solche sich ablösende Reihen verlaufen sowohl in horizontaler als in vertikaler Richtung und decken sich in den auf einander folgenden Schichten nicht. Auf diese Weise verwandelt sich das ganze der beschriebenen Cambialschicht entstammte secundäre Gewebe in ein Netz, dessen Maschen nach allen Richtungen ausstrahlen. Die Ausbildung dieses Netzes erfolgt allmählich von aussen nach innen und wird durch rasches Längenwachsthum der Quasi-Korkzellen bedingt. In jeder der sich von einander ablösenden Reihen verläungern sich hauptsächlich die Randzellen. Die in jeder Zelle des fertigen Netzes eingeschlossenen Oeltropfen erscheinen sehr früh, zu der Zeit, wo die Zellen noch der Oberfläche des compacten Stengeltheils anliegen. Da das Längenwachsthum der netzbildenden Zellen sehr rasch erfolgt, so findet zwischen den völlig ausgewachsenen Maschen und den eben in Bildung begriffenen stets ein ganz plötzlicher und scharfer Uebergang statt.

Das auf diese Weise auf der Oberfläche des Stengels sich bildende schwammige Gewebe wird nach einiger Zeit wieder abgeworfen, wodurch der Stengel sein früheres Aussehen bekommt und wieder in's Wasser gesenkt wird. Solche Internodien, die ihren Schwimmapparat schon verloren haben, unterscheiden sich von den jungen, desselben noch völlig entbehrenden Internodien durch den Mangel der Epidermis; letztere wird durch einige Zellschichten, die der Cambialschicht ihre Entstehung verdanken, aber die schwammige Metamorphose nicht erlitten haben, ersetzt. Während der Bildung des Schwimmorgans sind die Internodien von *Desmanthus natans* strotzend mit Stärke erfüllt, deren Menge nach dem Verschwinden des schwammigen Gewebes eine bedeutende Abnahme erleidet, während die Menge der Gerbstoffe dabei bedeutend zunimmt.

Wie schon oben erwähnt wurde, kommen auch bei Wasserarten von *Jussieua* denjenigen von *Desmanthus natans* analoge Bildungen vor. Im Herbarium des kaiserlichen botanischen Gartens fand ich Exemplare von *J. repens*, *linifolia*, *grandiflora*, *diffusa* mit Schwimmorganen, die hier gleichfalls ein schwammiges Gewebe darstellen; nur bildet sich letzteres nicht unter der Stengel-, sondern unter der Wurzelepidermis*). Soviel ich sehen konnte, ist die Entwickelungsart derjenigen von *Desmanthus* gleich, das schwammige Gewebe bietet aber einen viel regelmässigeren Bau dar. Die die Kettenglieder des Netzes bildenden Schlauchzellen sind vollkommen gerade, an den Enden verdickt und verzweigt; mittelst dieser Enden treten sie in tangentaler Richtung mit einander, in radialer mit den Zellen der nach aussen folgenden Schicht in Verbindung. Da diese gleichzeitig auf dem ganzen Wurzelumfang sich entwickelnden Schlauchzellen überall die gleiche Länge bewahren, so bilden sie regelmässige concentrische Schichten.

Gleich allen Wasser oder feuchte Stellen bewohnenden Pflanzen besitzt *Desmanthus natans* ein von Lufträumen durchsetztes Mark. Diese Lufträume haben einen longitudinalen Verlauf und eine im Querschnitt 4—6eckige Form; sie werden von einander durch einschichtige Platten, deren Zellen convexe Seitenwände besitzen (Fig. 4 u. 5), abgetrennt. Auf Querschnitten bemerkt man sogleich, dass zwischen die gewöhnlichen Zellen der Platte Gruppen viel kleinerer, krystallführender Zellen eingeschaltet sind. Jede solche Gruppe hat eine ganz bestimmte Gestalt und ist (zuweilen 3—4 Mal) kleiner als die benachbarten einfachen Markzellen. Der Bau dieser Gruppe weist auf ihre Entstehung aus einer einfachen Zelle durch kreuzweise Theilung hin. Zu der Zeit, wo alle Markzellen noch gleiche Dimensionen besitzen, setzen sich in einigen kleine Krystalle von oxalsaurem Kalk nieder, gleichzeitig treten Scheidewäne auf, die gewöhnlich so gerichtet sind, dass,

*) Nach einigen Angaben sollen bei *Jussieua* zuweilen auch an den Stengeln Schwimmorgane vorkommen.

nachdem die Theilung vollendet ist, jede neugebildete Zelle einen Krystall einschliesst. Die erste Scheidewand ist den freien Flächen der Mutterzelle parallel. Dann erscheint in jeder Tochterzelle eine zur vorigen perpendikuläre Theilungswand. Auf diese Weise stellt jede krystallführende Gruppe auf dem Querschnitte vier quadratische Zellen dar; da, wo die beiden Scheidewände sich durchkreuzen, also im inneren Winkel, sind sie mehr oder weniger verdickt. Jede krystallführende Zelle beherbergt einen einzigen Krystall, der den grössten Theil des Hohlraums erfüllt und mit seinen Enden der Zellwand nicht selten angewachsen ist.

Auf Längsschnitten besitzen die einzelnen krystallführenden Zellen eine ebenfalls quadratische oder achteckige Form (Fig. 6 u. 7); sie sind zu langen Längsreihen vereinigt. Das Verhältniss ihrer Dimensionen zu denjenigen der Nachbarzellen beweist, dass bei ihrer Bildung die Mutterzellen durch gleichfalls parallele, horizontale Scheidewände in 3 — 4 Zelllagen getheilt werden, so dass 12 — 16 Tochterzellen ihre Entstehung einer einzigen Mutterzelle verdanken.

Ich würde diese krystallführenden Zellen nicht so weitläufig beschrieben haben, hätte ich nicht in ihrer Bildungsweise bei *Desmanthus natans* einen besonders augenfälligen Ausdruck einer sehr allgemeinen Regel erkannt. Zahlreiche, an verschiedenen anderen Pflanzen angestellte Beobachtungen überzeugen mich, dass das Auftreten anorganischer Niederschläge, besonders des oxalsauren Kalkes in chlorophyllosen Zellen stets von bestimmten Veränderungen in der Entwickelung der die Niederschläge einschliessenden Zelle begleitet wird. Es erleidet nämlich das Wachsthum der Zellhaut und die Bildung neuer Scheidewände eine bedeutende Modificirung. Im ursprünglichen chlorophyllosen Gewebe sind sämmtliche Zellen einander gleich; erscheinen nun in einigen unter ihnen Krystalle von oxalsaurem Kalke z. B., so erfolgt das Wachsthum ihrer Zellhaut weit träger als dasjenige ihrer krystallosen Nachbarzellen und stockt bald gänzlich. Gleichzeitig aber erhält die krystallführende Zelle die Eigenschaft, sich rasch in kleine Theile zu zerklüften. Die in anderen Zellen zur Verdickung der Membran dienende Cellulose scheint hier als Material für die Bildung innerer Scheidewände verbraucht zu werden. Auch die von mir beschriebenen, mit Cellulosebalken versehenen, krystallführenden Zellen *) von *Kerria*, *Ricinus*, *Aroideen*, *Hoya carnosa* u. s. w. sind stets kleiner als ihre Nachbarzellen.

Endlich sei noch bemerkt, dass diese meine Schlüsse, wenigstens theilweise, auch von Sachs angenommen werden, wie es aus der zweiten Auflage seines Lehrbuches ersichtlich wird.

Ueber die merkwürdige Form, die das in den Wurzeln von *Desmanthus natans* auftretende rothe Pigment darbietet, habe ich schon früher berichtet **).

Erklärung der Abbildungen Tafel X, A.

Fig. 1. Ein schwimmender Zweig von *Desmanthus natans* in Naturgrösse; *a*, *b* alte Internodien, die das schwammige Gewebe schon verloren haben; *c*, *d* von schwammigem Gewebe umkleidete Internodien; *e*, *f*, *g* junge Internodien, *e* ist schon in Bildung des Schwimmorgans begriffen.

Fig. 2. Querschnitt des schwammigen Gewebes, 150 Mal vergrössert.

Fig. 3. Die das schwammige Gewebe bildende Cambialschicht; *a*, *a* Zellen der inneren Schicht der primären Rinde; *b* durch Theilung der Zellen der äusseren Schicht entstandene und zu Maschen auswachsende Zellen.

Fig. 4. Querschnitt durch das Mark und ein Gefässbündel eines jungen Internodiums; *k* krystallführende Gruppen; *b* eine lückenlose Ringschicht bildende Bastzellen; *k k* die diese Ringschicht umgebenden krystallführenden Zellen.

Fig. 5. Theil eines Querschnitts durch das Mark; *k* eine Gruppe krystallführender Zellen. Vergr. 600.

Fig. 6. Längsschnitt des Marks; die krystallführenden Zellen bilden einen Längsstreifen. Vergr. 450.

Fig. 7. Längsschnitt des Marks mit einer kleinen Gruppe krystallführender Zellen. Vergr. 450.

---

*) S. Bot. Ztg. 1865, No. 44; 1867, No. 6.

**) S. Bot. Ztg. 1870, No. 45.

Litteratur.

Punjab Plants, containing Botanical and Vernacular names and uses of most of the trees, shrubs and herbs of economical value growing within the province. Intended as a handbook for officers and residents in the Punjab. By **J. L. Stewart,** M. D., L. R. C. S. E., F. L. S., F. R. G. S., Conservator of Forests, Punjab. Lahore, printed in the Government press, Public Works department. MDCCCLXIX. XIV u. 269 S. nebst unpaginirten Indices, 8°.

(*Beschluss.*)

Seiner früheren und jetzigen Specialität hat der Verf. begreiflicher Weise die meiste Aufmerksamkeit geschenkt und so finden wir die meisten und ausführlichsten Bemerkungen über die sehr zahlreichen Waldbäume der Provinz und über wirkliche oder vermeintliche Arzneigewächse.

Es ist natürlich schwierig, aus einem derartigen Werke Details hervorzuheben; doch scheinen uns folgende besondere Beachtung zu verdienen. *Argemone mexicana* breitet sich in neuerer Zeit dort immer mehr aus; 1854 hatte sie nach Edgeworth Multan von Osten aus auch nicht erreicht, 1866 diesen Ort aber bereits überschritten. *Eruca sativa* wird nicht nur, wie in Südeuropa, jung als Gemüse genossen, sondern auch als Oelpflanze gebaut, ebenso *Sinapis juncea* L., *Brassica oleracea* soll erst durch die Europäer eingeführt sein, *Capparis spinosa* steigt in Ladak bis 12000′. *Linum usitatissimum* wird wie in Abyssinien nur als Oelpflanze kultivirt. Die Aprikose auch hier, wie im nördlichen Centralasien, wild; ebenso ist die Granate dort wild zu finden; *Citrullus*, wenn nicht wild, doch anscheinend einheimisch, (engl.) Meilen weit sandige Stellen überziehende *Opuntia* wird auch in dieser Gegend zu Hecken gezogen; ebenso ist *Agave* eingeführt. *Viscum album* (ob die europäische Art?) und mehrere andere Arten dieser Gattung wurden, obwohl selten, auf Eichen beobachtet [im Museum zu Kew befindet sich ein Präparat einer auf *Quercus* sp. schmarotzenden *Viscum* sp., von Dr. Hooker bei Darjeeling gesammelt. Ref.] Der Blattfilz von *Oreoseris lanuginosa* und zweier anderer unbestimmter Compositen wird (wie am Cap der von *Hermas gigantea* und in Südamerika der von *Andromachia igniaria*) zu Zunder, sowie auch zu Moxen verwendet. Die Wurzel von *Cuscuta* soll nach dem Glauben der Bergbewohner ihrem Besitzer die Gabe der Unsichtbarkeit verleihen [vielleicht auch nach der Lehre von der Signatur; vgl. in der deutschen Sage dieselbe Meinung vom „Farnsamen“]. *Nicotiana rustica* ist erst neuerdings als eine in Indien kultivirte Art bekannt geworden, und zwar scheint sie in die östlichen Provinzen von Calcutta, in die westlichen von Afghanistan aus eingeführt zu sein. Der Gebrauch des *Salvadora*-Holzes zum Bürsten der Zähne findet auch hier statt. [Verf. unterscheidet 2 Arten, *S. oleoides* und *indica*.). *Mirabilis Jalapa* ist eingebürgert [wie auch die nicht in diesem Buche erwähnte *Galinsoga* von Almora aus, wo sie schon vor fast 30 Jahren sich vorfand, anfängt, sich nach dem Punjab zu zu verbreiten, m ündl. Mitth. des Verf.]. *Platanus orientalis* auch hier nur angepflanzt, ebenso *Populus nigra* l. *pyramidalis*, welche in Ladak bis über 13,000′ steigt. Von den dortigen Coniferen liefert *Cedrus Deodara* das werthvollste Nutzholz, demnächst *Pinus excelsa* Wall. (= *Peuce* Gris.). Die Samen von *P. Gerardiana* Wall. werden gegessen, wie die der Arve, Pinie und der *Araucaria Bidwillii*. *Ephedra alte* wird wie bei uns die Equiseten zum Poliren metallener Gefässe benutzt. *Allium Cepa* oder eine ähnliche Art wächst in der Bergkette Salt Range wild. Die gedrehten Grannen des *Heteropogon contortus* belästigen den Reisenden wie anderwärts *Aristida*-Arten. Der Anbau der Gerste steigt in Ladak über 14,000′, des Weizens bis 13,000′. Die jungen Wedel mehrerer Farne, besonders *Aspidium eriocarpum* und *Pteris aquilina* werden dort als Gemüse gegessen; ebenso in anderen Theilen Indiens (nicht im Punjab) die Blätter von *Marsilia*-Arten.

Es dürfte nicht ohne Interesse sein, aus diesem Buche zu erfahren, dass eine Agro-Horticultural Society of the Punjab besteht, welche wie die gleichnamige Gesellschaft für ganz Indien ihre Berichte publicirt; ferner dass die auf der Ausstellung zu Lahore 1863 zusammengebrachten Gegenstände in dem „Lahore Museum“ zur allgemeinen Anschauung aufgestellt sind; so dass dieser Ort, welcher vor einem Vierteljahrhundert noch die Hauptstadt eines von seinen Nachbarn gefürchteten Raubstaates war, nunmehr sich eines Instituts rühmen kann, wie es nur in wenigen Metropolen Europas besteht.

Dr. *P. Ascherson.*

Sammlungen.

Herbarium Muscorum frondosorum Europae mediae. (Germaniae, Austriae, Alsatiae et Lothar. et Helvetiae.) Sammlung der mitteleuropäischen Laubmoose. (Deutschlands, Oesterreichs, des Elsass und Lothringens und der Schweiz.)

Herr P. Reinsch, Lehrer der Naturwissenschaften in Zweibrücken, zeigt durch ausführlichen lithographirten Prospect an, dass er die Laubmoosflora des bezeichneten Gebietes in einer vollständigen Sammlung veröffentlichen wird. Aus dem Prospecte sei hier folgendes mitgetheilt:

Der Preis der Sammlung ist ein im Verhältnisse zu anderen erschienenen Laubmoossammlungen (z. B. der Bryotheca europ. von Rabenhorst, der älteren Funk'schen Moossammlung) mässiger, um Schul- und Unterrichtsanstalten die Anschaffung der Sammlung zu ermöglichen, wird die Sammlung zu noch ermässigterem Preis für solche Institute abgegeben.

Um die Herausgabe dieser einerseits seltenen und werthvollen, anderseits instructiven und lehrreichen Sammlung zu ermöglichen, muss die Anzahl der Subscribenten der Sammlung mindestens die Zahl 40 erreichen.

Indem nun der Herausgeber die Freunde und Liebhaber der Laubmoosflora zur Subscription auf diese vollständige mitteleuropäische Laubmoossammlung einladet, insbesondere aber den Vorständen wissenschaftlicher Institute und öffentlicher Herbarien die Anschaffung der Sammlung empfiehlt, kann derselbe nicht umhin, die Erwartung auszusprechen, dass die Sammlung nach ihrem äusseren und inneren Werth allgemein befriedigen wird. Erfolgt die vorläufige Anmeldung von mindestens 20 Subscribenten der Sammlung noch bis Mitte des Monats December, so wird die Versendung des ersten Fascikels der mitteleuropäischen Laubmoossammlung, enthaltend die Familien: *Andreaeaceae*, *Phascaceae*, *Sphagnaceae*, *Funarioideae*, *Gymnostomeae*, um Mitte Decembers stattfinden, hierauf der zweite und dritte Fascikel mit Beginne des Jahres 1872. Bis Ostern 1872 wird die ganze vollständige mitteleuropäische Laubmoossammlung mit dem Schlusse der *Hypnaceae* in den Händen der Subscribenten sich befinden.

Subscription nimmt sowohl direct der Herausgeber, wie auch Herr Wilhelm Engelmann, Verlagsbuchhändler in Leipzig, und Herr Eduard Besold, Verlagsbuchhändler in Erlangen, entgegen.

Die Versendung des ersten Fascikels erfolgt entweder direct durch die Post oder auf dem Wege buchhändlerischer Verbindung.

Fungi austriaci exsiccati.

Unter obigem Titel beginnt der Unterzeichnete jetzt eine Sammlung getrockneter Pilze herauszugeben und ladet hiermit zur Subscription darauf ein. Der Preis der Centurie ist auf fl. 5 Oe. W. = Thlr. Pr. C. 3. festgesetzt. Noch vor Ablauf dieses Jahres kommen zwei Centurien zur Versendung und sind dieselben direct vom Herausgeber gegen frankirte Baarsendung des Betrages zu beziehen; durch den Buchhandel erhöht sich der Preis. Sammler, welche Beiträge liefern, erhalten Frei-Exemplare.

Diese Sammlung, welche in möglichst schneller Folge erscheinen soll, wird sich vor Allem durch Reichhaltigkeit der Exemplare und durch practische Einrichtung auszeichnen, und wird es hoffentlich dem angestrengten Fleisse des Herausgebers gelingen, dieselbe andern derartigen Werken würdig an die Seite zu stellen.

Teplitz in Böhmen, November 1871.

F. Baron Thümen,
Mühlstrasse „hohes Haus".

Eine vollständige guterhaltene, zu Lehrzwecken eingerichtete pharmacognostische Sammlung mit zugehörigen mikroskopischen Präparaten ist zu verkaufen. (Preis 120 Fl.)

Neue Litteratur.

Nomenclator botanicus. Nominum ad finem anni 1858 publici juris factorum, classes, ordines, tribus, familias, divisiones, genera, subgenera vel sectiones designantium enumeratio alphabetica. Adjectis Auctoribus, Temporibus, Locis systematicis apud Varios, Notis literariis atque etymologicis et Synonymis. Conscripsit Ludovicus Pfeiffer, M. D. Cassellanus, Academiae Leop. Carol. Naturae Curiosorum etc. socius. Cassel, Verlag von Theodor Fischer. — Der Nomenclator, von welchem das vollständige Manuscript dem Drucke übergeben ist, erscheint in Lieferungen von 10 Bogen 4° in gleicher Weise wie

erfolgte. — Mir ist, wie bereits erwähnt, diese merkwürdige Beziehung zwischen Stellung und Kleistogamie der Blüthen entgangen; ich fand aber auch in den höheren Auszweigungen der Sicheln kleistogamische Blüthen zwischen solchen, die aufgeblüht waren, und zwar, wie mir schien, ohne Ordnung vermischt.

Den Vorgang beim Aufblühen der Blumen und der Verstäubung beobachtete ich fast ganz so wie Ascherson. Zwischen 5 und 6 Uhr Morgens entfaltet sich zuerst das Perigon zu einem zierlichen Sterne; dann legen sich die langen Narben nahezu horizontal (die Längsachse der Blüthe senkrecht gedacht) auseinander, die Narben sind sehr lang, fadenförmig, hin- und hergebogen, aber nicht wie bei anderen Arten korkzieherartig gedreht, sie sind überdies mit sehr langen glashellen Papillen besetzt und dadurch sehr geeignet zum Auffangen des in Folge der leisesten Erschütterung umherstäubenden Pollens.

Die Entwickelung der Narben geht dem Aufspringen der Antheren voran, und es spricht sich hierin die Neigung zur Protogynie aus, welche wir in der Gattung *Luzula* so ausgesprochen finden. Das Aufspringen der Antheren fand ich unregelmässiger, als Ascherson es darstellt. Nicht selten sind allerdings schon gegen 6 Uhr Morgens alle Antheren geöffnet, doch kommt es auch häufig vor, dass einzelne oder mehrere Antheren noch stundenlang geschlossen bleiben und sich erst um 8 Uhr oder 9 Uhr oder noch später öffnen. Einmal fand ich sogar gegen 10 Uhr in einer Blüthe drei Staubgefässe, und zwar gerade die drei äusseren, noch geschlossen. Eine Beziehung der Reihenfolge des Aufspringens zur genetischen Folge der Staubgefässe vermochte ich überhaupt nicht zu finden; der Zeitpunkt des Aufspringens hängt wohl nur von der Elasticität der Antherenwandungen und dem Grade des Austrocknens der elastischen Gewebe ab.

Den Zeitpunkt des Schliessens fand ich bei meinen Culturen im Zimmer später als Ascherson, nämlich gegen 10 oder gar 12 Uhr (Ascherson giebt 9—10 Uhr an); im Freien fand ich die Blüthen an einzelnen Tagen schon um 10 Uhr geschlossen, an anderen Tagen waren noch um 12 Uhr geöffnete vorhanden; es hängt dies wohl von der individuellen Disposition der Blüthe und namentlich von der früher oder später eingetretenen Befruchtung ab. — Ein Wieder-Oeffnen der einmal geschlossenen Blüthen findet niemals statt*). — Während der Blüthezeit ist offenbar eine Kreuzbefruchtung durch den Wind oder in Folge von Erschütterungen der Pflanze (man erinnere sich auch an das sehr gesellige Vorkommen derselben und daran, dass sie besonders Wege und Wegränder liebt) nicht ausgeschlossen; bei der Nachbarschaft der Antheren und Narbenpapillen ist aber die Selbstbefruchtung doch wohl der häufigste Fall. Eine Kreuzung vor oder nach der eigentlichen Blüthezeit ist unmöglich, da vorher die Narbe noch gar nicht entwickelt, nachher aber nicht mehr conceptionsfähig (trocken und verwelkt) ist; überdies wird bei *J. bufonius* die Narbe von dem sich schliessenden Perigon mit eingeschlossen, so dass damit jede Möglichkeit einer weiteren Befruchtung durch fremden Pollen wegfällt. — Setzt eine Blüthe Frucht und Samen an, ohne sich geöffnet zu haben, so muss Selbstbefruchtung eingetreten sein.

Auf das Vorkommen von triandrischen Blüthen bei *Juncus bufonius* habe ich bereits in einem kleinen Aufsatze: „Ueber die Dimerie bei *Juncus*“ (Kleinere Beiträge zur Naturgeschichte der *Juncaceen*, in Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereines zu Bremen 1871, II, pag. 370) aufmerksam gemacht und sie auch in diesem Sommer in Fürstenau wiederholt beobachtet, die unendliche Mehrzahl der Blüthen war aber dort sechsmännig. Ob auch in unserer Gegend die den Hauptstengel abschliessende Terminalblüthe regelmässig triandrisch ist, wie es Ascherson bei Halle beobachtete, hoffe ich im nächsten Sommer constatiren zu können. — A. Batalin schildert in seinem Aufsatze die Blüthen der von ihm bei Petersburg untersuchten Pflanzen als dreimännig und fügt nur in einer Note bei: In einigen Blüthen giebt es 5 oder 6 Staubfäden, und sie stehen dann theils den inneren (Perigon-) Blättchen gegenüber. Es liegt die Frage nahe, ob wir es hier etwa mit einer geographischen Race zu thun haben. Exemplare meines Herbariums von St. Petersburg (gesammelt „am 16. Aug. 1823 im Sande um Rebowa“) zeigten aber, dass dies nicht der Fall ist, denn sie besassen neben vielen dreimännigen Blüthen doch auch eine Menge sechsmänniger. Ausser diesen besitze ich keine Pflanzen aus dem europäischen Russland. Der *Juncus bufonius* aus dem Altai, von Schrenk gesammelt (No. 62), ist hexandrisch.

*) Siehe die Notiz am Schlusse d. Aufs. Red.

Eine besonders beachtenswerthe Beobachtung über das Auftreten kleistogamischer Blüthen zwischen geöffneten machte ich an zwei Sicheln. Ich hatte an denselben zwei Blüthen durch aufgesetzte Papier-Reiterchen als aufgeblühte bezeichnet und sie beobachtet; die Reiterchen waren darauf sitzen geblieben. Nach einer Reihe von Tagen (etwa 8—12, genau kann ich es leider nicht angeben, da ich in den ersten Tagen das Datum der Blüthe nicht auf die Reiterchen geschrieben hatte) war an jeder Sichel die zweitfolgende Blüthe sternförmig geöffnet. Hierdurch aufmerksam gemacht, untersuchte ich die dazwischen sitzenden Blüthen und fand in ihnen die Narben vertrocknet und den Fruchtknoten angeschwollen; sie waren kleistogamisch befruchtet. In diesem Falle, wo ich die im Zimmer gezogenen Rasen täglich beobachtet hatte, konnte ich sicher sein, dass diese Blüthen niemals geöffnet waren, sonst ist es mir oft sehr schwierig erschienen, bei abgeblühten Blumen die Frage zu entscheiden, ob sie kleistogamisch befruchtet oder wirklich geöffnet waren.

Was den Einfluss der Witterung angeht, so bin ich mit Ascherson darin einverstanden, dass dieselbe am Tage des Blühens sehr wenig Bedeutung hat. Ich beobachtete geöffnete Blüthen bei Regen und Sonnenschein, ferner (ebenso wie Ascherson) geöffnete Blüthen an solchen Pflanzen, welche seit dem Nachmittage vorher unter völligem Abschlusse des Lichtes in der Botanisirbüchse verweilt hatten. Die Zimmercultur scheint von wenig Einfluss auf die Häufigkeit des Oeffnens der Blüthen zu sein; doch waren meine Beobachtungen noch nicht zahlreich genug, um darauf einen sicheren Schluss zu gründen. Im Ganzen ist aber doch wohl ein Einfluss der Witterung unverkennbar; nach einer Reihe von heiteren Tagen scheinen die sternförmig geöffneten Blüthen häufiger zu sein, als die geschlossenen. Geht man aber auch am Morgen solcher Tage, an denen die geöffneten Blüthen relativ häufig sind, durch ein Feld von *Juncus bufonius*, so kann man sich des Eindruckes nicht erwehren, dass dieselben nur einen geringen Bruchtheil der sämmtlichen Blüthen ausmachen und dass die kleistogamischen Blüthen häufiger sind, als man von vornherein annehmen möchte. — Die Witterung am Tage des Blühens selbst hat dagegen wohl einen bedeutenden Einfluss auf die Dauer des Blühens, indem unter ihrem Einflusse die Befruchtung früher oder später stattfindet.

Es mögen sich hieran noch wenige Bemerkungen über einige verwandte Arten schliessen.

Kleistogamische Blüthen habe ich mit Sicherheit noch bei keiner anderen *Juncus*-Art wahrgenommen, obwohl Manches darauf hinzudeuten scheint, dass sie vorkommen.

Juncus Tenageja Ehrh., den auch Ascherson beobachtete, zeigt viel mehr geöffnete Blüthen als *Juncus bufonius*. Die Blüthezeit fällt gleichfalls in die Morgenstunden und ist gegen 11 Uhr vorüber; während derselben strecken sich die Narben nicht aus, sondern bilden einen dicht verflochtenen Knäuel auf dem Fruchtknoten. Beim Schliessen der Blüthe schliesst das Perigon nicht über der Narbe zusammen, da es nur wenig länger ist, als der Fruchtknoten; eine Kreuzbefruchtung ist aber doch nach dem Schliessen der Blüthe nicht mehr möglich, da die Narben sehr rasch und zwar noch an demselben Tage verwelken.

Sehr eigenthümlich verhält sich *Juncus squarrosus* L. Wer in Gegenden botanisirt hat, in denen die Pflanze häufiger ist, der wird sich gewiss erinnern, wie selten die Pflanze mit geöffneten Blüthen zu finden ist; man kommt, wenn man solche Blüthen sucht, meist entweder zu spät oder zu früh. Ob Kleistogamie bei ihr vorkommt, wage ich noch nicht zu entscheiden. Vielleicht aber erklärt sich die Seltenheit geöffneter Blüthen einfacher durch folgende Beobachtung. Es blühen nämlich bei dieser Art die meisten Blüthen eines und desselben Stengels gleichzeitig, obwohl sie ja, den verschiedenen Stufen der Sichel entsprechend, genetisch von verschiedenem Alter sind. Diese Gleichzeitigkeit, verbunden mit der kurzen Dauer der Blüthezeit, welche wieder auf einen Morgen beschränkt ist, erklärt es, dass man leicht zu früh oder zu spät kommt, namentlich wenn ausserdem die Witterung den Einfluss hat, dass die Blüthezeit der verschiedenen Stöcke sich auf wenige Vormittage zusammendrängt. — Der Blüthenstaub stäubt bei leiser Erschütterung des Stengels aus, doch ist der Stengel so kräftig, dass es immerhin einer relativ starken Kraft bedarf, um ihn zu erschüttern. Hiermit im Zusammenhang steht die starke Entwickelung der Narben, welche lang, mehrfach gedreht und röthlich weiss gefärbt sind, während die langen weissen Papillenhaare nach allen Seiten hin abstehen und sehr geeignet scheinen, die Pollentetraden aufzufangen. Am folgenden Tage sind die Papillen verschrumpft und die Narben am

Verwelken. Es gelang mir nur spärlich, Blüthen im Glase aufblühen zu lassen; es waren dies nur einzelne Blüthen (am Ende der Sicheln) bei solchen Exemplaren, deren übrige Blüthen schon im Freien geblüht hatten. Diese Blüthen waren im Zimmer viel länger geöffnet, als im Freien, ja eine derselben schloss sich erst Nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr.

Die *Juncus*-Arten aus den Gruppen, welche man *Aphylli* und *Articulati* (richtiger *Septati*) zu nennen pflegt, bedürfen noch einer weiteren Beachtung; jene haben bekanntlich einzelstehende, diese in Köpfchen vereinigte Blüthen. Auch sie blühen vorzugsweise am Morgen, doch findet man ab und an, namentlich bei *J. sylvaticus* Reich und *J. lamprocarpus* Ehrh. auch am Nachmittage geöffnete Blüthen. In einer Beziehung zeigt sich aber eine bemerkenswerthe Verschiedenheit gegen die früher betrachteten Arten, dies ist nämlich die Dauer der Narben. Dieselben sind gewöhnlich lang vorgestreckt (häufig ist auch der Griffel verlängert); schliesst sich daher am Ende der Blüthezeit das Perigon zusammen, so bedeckt es nur die Griffel und die Basis der Narben, die Spitzen derselben ragen dagegen frei hervor; da sie nun von längerer Dauer sind und, soweit dies zu beurtheilen ist, noch nach dem Schliessen der Blüthe conceptionsfähig zu sein scheinen, so ist eine spätere Befruchtung durch anderen Pollen wenigstens möglich. Es gewinnt aber dadurch zugleich den Anschein, als seien die Blüthen protandrisch, was sie doch in Wirklichkeit nicht sind; die Staubgefässe sind nämlich bei solchen Blüthen mit wieder geschlossenem Perigon bereits aufgesprungen und entleert, zugleich auch durch das Schliessen des Perigones von der Aussenwelt abgeschlossen, währdnd die Narben noch functionsfähig und von aussenher zugänglich sind. In Wahrheit zeigen auch diese Arten (ob alle?) durch Entfaltung der Narben vor dem Aufspringen der Staubbeutel Hinneigung zur Protogynie. Ganz anders verhalten sich die *Luzula*-Arren, von denen ich *L. campestris* DC., *pilosa* Willd., *nemorosa* E. M. und *sylvatica* Gaud. untersuchen konnte. Sie sind, wie auch bereits Fr. Hildebrand, die Geschlechtervertheilung bei den Pflanzen 1867, pag. 18 gezeigt hat in ausgezeichneter Weise protogynisch. Die Narben treten zu einer Zeit aus der Blüthe hervor, wenn das Perigon noch ganz geschlossen ist und die Staubgefässe noch lange nicht fertig entwickelt sind. Erst nach stattgehabter Befruchtung, und nachdem die Narben verwelkt und mit dem Griffel abgefallen sind, erreichen die Staubgefässe ihre volle Ausbildung, das Perigon öffnet sich und die Staubbeutel springen auf. Bei diesen Pflanzen ist also Fremdbestäubung ganz nothwendig. — Wahrscheinlich werden sich in dieser Familie noch verbindende Glieder zwischen dieser entschiedenen Protogynie und dem Verhältniss bei *Juncus bufonius* auffinden lassen, wo die Entwickelung der Narbe nur ganz unbedeutend dem Oeffnen der Antheren voraneilt, und diese geringe Verschiedenheit keine Bednutung für die Befruchtung zu haben scheint.

Zusatz der Redaction.

In Anbetracht der grossen Aufmerksamkeit, welche dem *J. bufonius* derzeit geschenkt wird, möge hier die folgende, ursprünglich nicht zur Veröffentlichung bestimmte briefliche Mittheilung von Prof. Irmisch abgedruckt werden:

„Da *Juncus bufonius* bei all' seiner Bescheidenheit eine Art von Modepflanze geworden ist, so will ich Ihnen doch folgende Beobachtung mittheilen, die beweist, dass das Oeffnen seiner Blüthe nicht bloss mit der frühen Morgenstunde, wo ich auch offene Blüthen fand, zusammenfällt. Am 15. Septbr. fand ich in einem feuchten Waldthale, in das die Herbstsonne nicht direct hineinscheint und in dem den ganzen Tag über es feucht und thauig geblieben war, Nachmittags gegen 5 Uhr bei sonnigheiterem Wetter eine ansehnliche Colonie von *Juncus bufonius* mit sehr vielen völlig geöffneten Blüthen. Die Zahl der Staubfäden zeigte sich sehr variirend. Die Antheren hatten sich geöffnet, manche waren entleert, manche nicht ganz. Auf den Narben verschiedener Blüthen, die ich darauf näher ansah, war Blüthenstaub bemerklich".

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 20. Juni 1871.

Hr. Kny berichtet über den gegenwärtigen Stand der Versuche, welche seit einem Jahre im hiesigen botanischen Garten im Gange sind, um *den Einfluss des Leuchtgases* auf *die Baumvegetation zu prüfen.*

Im Frühjahr 1869 wurde seitens des Berliner Magistrates eine Commission Sachverständiger be-

rufen, um bei Gelegenheit der Entfernung zahlreicher abgestorbener Bäume „unter den Linden“ die Ursachen ihres frühzeitigen Erkrankens festzustellen und Mittel zur Abhilfe in Vorschlag zu bringen. Die Untersuchung sollte sich dabei vorzüglich auf die Frage richten, ob den Ausströmungen von Leuchtgas aus Undichtigkeiten des nahegelegenen Röhrensystemes irgend welche Schuld beizumessen sei. Die eingelaufenen Gutachten sprachen sich übereinstimmend dahin aus, dass an keinem der getödteten Bäume eine schädliche Einwirkung von Leuchtgas nachweisbar sei, ihr Absterben vielmehr in den sichtbaren äusseren Verletzungen, der unausgesetzten Verunreinigung durch Urin und einigen anderen minder wesentlichen Ursachen seine genügende Erklärung finde.

Da die Untersuchung der in Rede stehenden Bäume, an welcher der Vortragende Theil nahm, somit keinen brauchbaren Beitrag zur Entscheidung der Frage bot, ob Leuchtgas, wenn es längere Zeit den Wurzeln eines Baumes zuströmt, seine normale Fortentwicklung schädigt, stellte derselbe innerhalb der Commission den Antrag, bei der städtischen Verwaltung die Ausführung direct hierauf gerichteter Versuche zu befürworten. Es sollte ein Areal von etwa 1 Morgen Ausdehnung hierzu zur Verfügung gestellt werden. Auf demselben wäre eine grössere Zahl Exemplare der bei Baumpflanzungen in Städten vorzüglich in Betracht kommenden Arten derart in 3 Gruppen zu vertheilen gewesen, dass jede derselben etwa 2—3 Exemplare der einzelnen Arten enthalten hätte. Schon vor deren Anpflanzung sollten für zwei der Gruppen Zuleitungsröhren in passender Form gelegt und durch besondere Vorrichtungen gegen Verstopfung der Ausströmungsöffnungen geschützt werden; die dritte Gruppe, welche nur zur Controle bestimmt war, sollte keine Röhrenleitung erhalten. Erst ein bis zwei Jahre, nachdem die Versuchsbäumchen kräftig bewurzelt waren, sollte der Versuch durch Verbindung der Röhren mit der Hauptleitung in Gang gesetzt werden, wobei für jeden Baum ein besonderer Gasometer das Quantum des empfangenen Gases abzulesen gestattete. Für Gruppe I war ein stärkerer, für Gruppe II. ein schwächerer Gaszufluss in Aussicht genommen und sollte derselbe während eines Jahres gleichmässig unterhalten werden. Nach Beendigung des Versuches hätten die Bäume noch mehrere Jahre lang an Ort und Stelle zu bleiben gehabt, um für den Fall, dass nicht sofort ein nachtheiliger Einfluss hervortrat, etwaige spätere Nachwirkungen constatiren zu können. Eine Vergleichung der Gruppen I und II mit Gruppe III würde dann ergeben haben, ob das Leuchtgas überhaupt einen merklichen Einfluss auf die Function der Baumwurzeln übt. Die Gruppen I und II, untereinander verglichen, hätten erkennen lassen, ob ein geringeres Quantum für die Wurzeln unschädlich ist, während eine grössere Menge nachtheilig oder tödtlich wirkt. Innerhalb der beiden ersten Gruppen würde eine Vergleichung der einzelnen Baumarten endlich gelehrt haben, ob dieselben alle für den Einfluss des Gases gleich empfindlich (resp. unempfindlich) sind oder ob sich hier merkliche Verschiedenheiten herausstellen. In diesem letzteren Falle würde sich dann gleichzeitig ergeben haben, welche Arten bei Anpflanzungen auf Strassen grösserer Städte den Vorzug verdienen.

Seitens der Commission wurde nun zwar anerkannt, dass der vom Vortragenden bezeichnete Weg der richtige sei, um die zu erlangenden Resultate vor Beobachtungsfehlern möglichst zu schützen und gegen spätere Einwürfe sicher zu stellen; doch wurde gleichzeitig geltend gemacht, dass das practische Interesse der Stadt die *möglichstbaldige* Erlangung eines Resultates wünschenswerth machte. Man entschloss sich deshalb, unbeschadet der Ausführung der grösseren Versuche, sofort ein vorläufiges Experiment in kleinem Maassstabe anzustellen und nahm mit Dank das Anerbieten der Herren Professor Braun und Inspector Bouché an, einige junge Bäume des hiesigen botanischen Gartens diesem Zweck zu opfern.

(*Beschluss folgt.*)

Personal-Nachrichten.

Siegfried Reissek.

Donnerstag den 9. November starb in Wien Siegfried Reissek.

Ein schweres Gehirnleiden, das sich langsam, aber stetig zunehmend entwickelte — zeigte sich vor etwa zwei Jahren zum erstenmale und brachte ihn vor einigen Monaten in jene Privatheilanstalt, welche er lebend nicht mehr verlassen sollte.

Siegfried Reissek wurde am 11. April 1819 zu Teschen in Oesterr.-Schlesien geboren. Schon in seiner Jugend fühlte er sich zu den Pflanzen hingezogen und als er später nach Brünn kam, um dort Philosophie zu studiren, botanisirte er mit Diebl, Tkany und Rohrer, hier legte er den Grund seiner botanischen Kenntnisse. 1838 kam er nach Wien und hörte Medicin. Daselbst wurde er durch Putterlick mit Endlicher und Fenzl bekannt. Auf Fenzl's Empfehlung wurde er Vo-

lontair am k. k. botanischen Hofkabinete. Endlicher gab ihm verschiedene kleinere Arbeiten und so hat er denn einige Beiträge zu den Wiener Decaden geliefert, auch die Gattungen der *Rhamneen* bearbeitete er für die Genera plantarum, Endlicher strich damals in Reissek's Manuscripte einen der Gattungsnamen aus und substituirte dafür den Namen *Reissekia*. Dies machte Reissek seiner Zeit, als er noch nicht viel über zwanzig Jahre alt war, keine geringe Freude. Endlicher's Auszeichnung munterte ihn auf und sein ganzes Streben ging, wie er es oft erzählte, dahin, sich Endlicher dienstwillig zu erweisen.

Es war damals ein eigenthümliches Leben im wiener Hofkabinete. Der Baron Hügel war erst unlängst von seiner mehrjährigen Weltreise, welche durch einen Roman verursacht war, nach Hause gekommen. Seiner Mutter musste daran gelegen sein, die mitgebrachten Schätze vom Hofe angekauft zu sehen. Graf Sternberg hat in seiner Autobiographie einige Details hierüber geliefert. Doch welche Anstrengungen kostete es nicht, bis der Zweck erreicht war. Wer erinnert sich nicht der Massen ostasiatischer und neuholländischer Pflanzen, welche hierdurch dem botanischen Hofkabinete zukamen. Kotschy war auf seiner ersten und längsten Reise, er sandte Schätze auf Schätze, freilich war Endlicher, welcher immer nova Genera wollte, einmal ungehalten, als die Sendung wenige enthielt. Friedrichsthal reiste in Griechenland und brachte gleichfalls viele werthvolle Sachen mit. Die grossen Sammlungen, welche Pohl und Mikan gemacht hatten und mit ihnen Schott und Schüch, waren auch noch immer nicht geordnet.

Endlicher und Fenzl in der Vollkraft des Mannesalters, beide grosse organisatorische Talente, voll Eifer, reich an Kenntnissen, brauchten nur auf's Gerathewohl in die Sammlungen zu greifen, um Neues und Werthvolles zu bieten! Das war eine glänzende Zeit für junge Kräfte!

Doch nicht nur Pflanzenschätze konnte man damals in Wien heben, sondern auch neue und originelle — wenn auch nicht immer richtige Ideen wurden hier angeregt. Endlicher's Schreiben an Robert Brown: Grundzüge einer neuen Theorie der Pflanzenzeugung (Wien 1838) und Unger's: Die Pflanze im Momente der Thierwerdung (Wien 1843) konnten einen jungen Mann mit so viel Begabung wie Reissek nicht kalt lassen.

Wohl hatte er einige systematische resp. floristische Arbeiten in dieser Zeit ausgeführt*), doch eine Reihe von Speculationen im Sinne der Oken-Nees'schen Schule scheinen seinen Ideenkreis am meisten absorbirt zu haben. Im Jahre 1843 sandte er an v. Schlechtendal ein Schreiben, in welchem er über den monocotyledonischen Embryo, Stipularbildung, Entstehung des zusammengesetzten Blattes, die Schmetterlingsblüthe, Beiträge zur Theorie der rückschreitenden Metamorphose (Botan. Ztg. I, Sp. 611) zu geben dachte, welche heutzutage einen vollkommen überwundenen Standpunkt kennzeichnen. Für die Festhaltung derselben Anschauungsweise lieferte er auch den Beitrag zur Teratognosie der Thesiumblüthe in der Linnaea 1843. Die in demselben Bande der Linnaea erschienenen Mittheilungen über das Wesen des Befruchtungsactes und Keimes, sowie über das Wesen der Keimknospe bezeichnen eine Richtung, welche er nur kurze Zeit pflegte, um jene Bahn zu beschreiten, auf welcher er fast verhängnissvoll hinabzugleiten schien einer ruhmlosen bedauernswerthen Zukunft entgegen. Die Ideen der Generatio aequivoca hatten ihn fast ganz umstrickt: in der Botan. Ztg. von 1844 (Sp. 505) gab er eine vorläufige Anzeige, dass es ihm gelungen, Pollenkörner im Parenchym des Blattes und Stammes zur Keimung zu bringen, wie die Schläuche der Pollenkörner in mit Sporidien beladene Pilze auswüchsen, den Uebergang der Pollenzelle in Thiere, den Uebergang der Chlorophyllkörner phanerogamer Pflanzen in Conferven und Infusorien zu beobachten. Eine Reihe von Abhandlungen und Vorträgen**) war der Ausbildung dieser Ansichten gewidmet, bis sie im Jahre 1851 ihren Culminationspunkt erreichten, als er seine Abhandlung: Entwickelungsgeschichte des Thieres und der Pflanze durch Urzeugung der Wiener Akademie vorlegte; hier war die Lehre auf das höchste zugespitzt. Anknüpfend an seine frü-

*) Beiträge zur Flora Mährens in Flora 1841. Supplement zu Rohrer's und Mayer's Flora von Mähren in den Mittheilungen der mähr.-schles. Gesellsch. zur Beförderung des Ackerbaues 1842. Ueber Anemonen und andere Pflanzen der Wiener Gegend. Wien 1842. Monographische Erläuterung der Gattung *Pennantia* und Aufklärung ihrer natürlichen Verwandtschaft mit Taf. Linnaea 1842.

**) Die Vorträge wurden im Vormärz in den bei Haidinger gehaltenen Zusammenkünften von Freunden der Naturwissenschaften in Wien gehalten, auch manches andere Thema bespraeh hier Reissek. Von seinen Vorträgen seien hier genannt: über den Bau und die Bedeutung von Samenthierchen bei Pflanzen (Haidinger's Mittheilungen I, p. 70—71). Ueber die Analogieen, Verwandtschaften und Uebergänge, welche zwischen der Zell- und Krystallbildung stattfinden (ebend. I, p. 147—151). Ueber den Mannaregen (ebend. I, p. 195 u. 200) u. v. A.

heren Abhandlungen: Ueber die selbstständige Entwicklung der Pollenzelle (N. A. Ac. Leop. Car. 1845, p. 467, tab. XXXIII—XXXIV) und über Endophyten der Pflanzenzelle (Haidinger's Naturwissenschaftl. Abhandlungen 1847, p. 31, t. II) gab er im VII. Bande p. 334 der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, 54 „Entwickelungsgeschichten" von Algen, Pilzen, Rhizopoden, Infusorien und Räderthierchen, deren Entwicklung durch directe Metamorphose folgender Körper erfolgt sei: 1) der Chlorophyllkörner, 2) der Amylum-Zellen, 3) der Pollenzellen, 4) der Tochterzellen des Pollens, 5) der Inhaltskörner derselben, 6) der Tochterzellen verschiedener Knollen, 7) der Inhaltskörner der Epithelialzellen der Mundschleimhaut, 8) der Samenkörperchen der Mammalien. Die allgemeinen Resultate für die Lehre von der Urzeugung und dem Uebergang der organischen Reihe sind: Die Urzeugung findet in der Luft, im Wasser und in anderen Medien, welche die Ernährung begünstigen, statt; dieselbe erfolgt durch directe Umbildung und Fortentwicklung der Zellen oder Körner, sie bilden sich zu Pilzen, Algen, Infusorien oder Räderthierchen. Im Wasser entstehen Pflanzen und Thiere, in der Luft Pflanzen; alle erzeugten Thiere und Pflanzen sind ursprünglich einfache Zellen, diese sind die Eier der Thiere und Pflanzen und in ihrer Eigenschaft als Zellen Ur- oder Primitivzellen beider, in ihrer Eigenschaft als Eier, Ureier derselben u. s. w. Der ausführlichere Beweis war für eine mit Tafeln illustrirte Abhandlung vorbehalten, welche in den Denkschriften derselben Akademie erscheinen sollte, die Veröffentlichung unterblieb aber.

Wie die auf die Metamorphose der Blüthenpflanzen abzielenden Versuche verlassen wurden, geschah es auch mit diesen die Urzeugung betreffenden Fragen. — Eine Reihe netter und z. Th. werthvoller Abhandlungen veröffentlichte er grösstentheils in den Schriften der Wiener Akademie, zu deren corresp. Mitgliede er am 26. Juni 1848 ernannt wurde. Die Fasergewebe des Leines, des Hanfs und der Baumwolle mit Tafeln (Denkschrift der wiener Ak. IV (1852), Untersuchungen über die Fäulniss der Mohrrüben mit 1 Taf. (Sitz.-Ber. der wiener Ak. VIII (1852) fanden Anerkennung, während seine Abhandlung „Ueber künstliche Zellbildung in gekochten Kartoffeln" (ebd. VI, 1851) hier noch genannt werden soll. Die Urzeugungsfragen liess er später in der Oeffentlichkeit fallen und selbst als ihm 1856 durch den Akademiesekretair Schrötter indirect der Anlass hierzu geboten wurde, reproducirte er den Brief Schrötter's, war aber sonst so reservirt, dass er sich fast nur auf die Beschreibung des neuen Pilzes (*Alphitomyces Schrötteri* Reiss.) beschränkte.

R. hatte eine neue Idee gefasst, die beste wie es schien. Er besprach im Jahre 1850 die Darstellung der Pflanzenwelt in den Gemälden der Kunstausstellung (Abendbl. der Wiener Ztg. 1850, No. 122, 123) und befasste sich sehr eingehend mit der Untersuchung der Vegetationsgeschichte der Donauinseln. Einzelne Fragmente erschienen in den Verhandlungen der zool.-bot. Gesellschaft, so: Ueber die wilde Vegetation der Rebe im Wiener Becken VI, Vegetationsgeschichte des Rohres an der Donau IX. Immenses, sehr werthvolles Material, schöne graphische Darstellungen hat er angelegt, als jedoch die materiellen Schwierigkeiten der Publikation sich ihm entgegenstauten, hatte er die Abfassung einer Pflanzenphysiognomik unternommen. Vor etwa vier Jahren gab mir R. beiläufig 300 Seiten in Quarto vollständig druckfertig geschrieben zum Durchlesen, ich war entzückt von dieser Arbeit und fest überzeugt, dass dieselbe R. wahren Ruhm bringen werde. Wer weiss, ob er nicht, als seine Sinne umnachtet wurden, um niemals mehr ganz zum Bewusstsein zu gelangen, das Manuscript so verändert hat, dass es unbrauchbar geworden. Das Fragment: Die Farbenwandlung der Blüthen, welches er in der österr. bot. Zeitschrift XX (1870) veröffentlichte und welches seine letzte Arbeit gewesen, lässt es fast vermuthen.

Im Zeitraume von 1853 bis zu seinem Tode hat er übrigens ausser den oben angeführten Leistungen noch folgendes nennenswerthe geliefert: In Sachen der Kartoffelkrankheit, österr. bot. Wochenblatt 1853. Ueber die Wanderungen des *Xanthium spinosum*, Verhandl. der zool.-bot. Gesellschaft X.

Ausserdem gab er noch einzelne Beiträge zur Flora von Niederösterreich und zahlreiche Referate.

Dem Vereine zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien stand er als Geschäftsführer vor und hier veröffentlichte er ausser einigen specifisch österreichischen Abhandlungen im zweiten Bande zwei Vorträge über Parkanlagen in Städten und in Wien insbesondere und über die Vegetation von Südasien. Noch früher hatte er im Ständehause in Wien eine Vorlesung über die Palmen gehalten, welche gleichfalls gedruckt erschien.

Als die Oesterreichische Revue erschien, betheiligte er sich am Anfange auch bei diesem Unternehmen, zwei überaus elegant geschriebene Abhandlungen erschienen hier: Einst und Jetzt der

Vegetation Oesterreichs im ersten und die Erforschung Oesterreichs auf vegetativem Gebiete im fünften Bande.

Nach dem Tode Schott's wurde ihm die Redaction des zweiten Bandes der Reise des Erzherzogs Maximilian nach Brasilien übergeben, in diesem Bande werden die *Aroideen* Brasiliens von Schott erscheinen. Später gab er das Werk wieder ab.

Wie er die *Rhamneen* der Plantae Preissianae bearbeitete, that er dies auch bei anderen Collectionen, welche z. Th. in der Linnaea veröffentlicht wurden. Für die Flora brasiliensis hatte er auch die Bearbeitung der drei verwandten Familien der *Celastrineen*, *Ilicineen* und *Rhamneen* übernommen, sie machen das XXVIII. Heft dieser werthvollen Sammlung aus.

Im Jahre 1845 nach Putterlick's Tode wurde Reissek Custosadjunkt am k. k. botanischen Hofkabinete; als Baron Münch-Bellinghausen die oberste Leitung der Museen übernahm, wurden bald darauf die Titel der Cabinetsbeamten geändert und so wurde auch Reissek erster Custos ohne einer Aufbesserung seines Gehaltes.

Sein trauriges Ende erklärt nun manche seiner früheren Handlungen. Er war ein biederer — wenngleich etwas gedrückter Charakter. Die Stagnation seiner Stellung musste das mit sich bringen.

Reissek's Arbeiten über die Systematik und Physiognomik der Pflanzen, dann seine floristischen und einzelne histologischen Leistungen werden auch noch von der Nachwelt anerkannt werden. Geehrt sei sein Andenken.

Aug. Kanitz.

Im Verlage der Fr. Korn'schen Buchhandlg. in Nürnberg ist erschienen:

Excursionsflora Deutschlands.

Analytische Tabellen

zum

möglichst leichten und sicheren Bestimmen aller in Deutschland, Deutsch-Oesterreich und der Schweiz

wildwachsenden und häufiger cultivirten phanerogamischen und kryptogamischen Gefässpflanzen.

Zusammengestellt

von **Dr. Johs. Neger.**

8°. geh. 1 Thlr. 22½ Sgr. oder 3 Fl.

Für jeden Botaniker, Pharmaceuten, Arzt und Forstmann, überhaupt Naturfreund dürfte dieses Werk eine willkommene Gabe sein.

In **Carl Winter's Universitätsbuchhandlung** in **Heidelberg** ist soeben erschienen:

Müller, Dr. J. N. C., Docent an der Universität zu Heidelberg, Botanische Untersuchungen. I. Ueber die Sauerstoffausscheidung der grünen Pflanzen im Sonnenlicht. Mit einer lith. Tafel. gr. 8°. brosch. 12 Gr.

Zum Verkauf:

Eine Sammlung von

Farrenkräutern,

260 Species, von Zollinger auf Java gesammelt. Nachfragen franco unter Chiffre T. Y. 772 an die Annoncen-Expedition von

Haasenstein & Vogler in Zürich.

Anzeigen.

Eine Droguensammlung, über 700 Nummern enthaltend, nebst neuem, eigens dazu hergerichtetem Schrank, ist zu billigem Preise abzugeben. Näheres durch Kaufmann **Widmann**, Darmstadt, Ludwigsplatz 3.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 51. 22. December 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Cohn, Zur Bacterienfrage. — **Gesellsch.**: Naturforsch. Freunde z. Berlin. Kny, Einfluss des Leuchtgases auf die Baumvegetation. — Derselbe, Ueber Chytridium Olla. — Braun und de Bary, Befruchtung der Characeen. — Braun, Missbildung von Psidium pomiferum; Erfrieren von Tamarix. — Ratzeburg, Erfrieren von Ahornbäumen. — **Samml.**: Nymphaea. — **Neue Litt.** — **Pers.Nachr.**: Kosteletzky. — **Anzeigen.**

Zur Bacterienfrage.

Von

Ferdinand Cohn

in Breslau.

In No. 43 der Botanischen Zeitung befindet sich der Abdruck eines Sitzungsprotokolls der Breslauer medicinischen Section vom 4. Aug. dieses Jahres, worin ein Vortrag von Waldeyer über die pathologische Bedeutung der Bacterien, sowie eine von mir seit Anfang dieses Jahres ausgeführte Versuchsreihe referirt wird, durch welche ich die Biologie dieser Organismen genauer festzustellen mich bemühte. Bei der aphoristischen Form des Protokolls halte ich einige erläuternde Bemerkungen an dieser Stelle für nicht überflüssig.

Die Bacterien sind in den letzten Monaten Gegenstand vielseitiger Forschungen gewesen, welche neben manchem sinnreichen Versuche auch so viel Falsches, längst Abgethanes auf's Neue zum Vorschein gebracht haben, dass diejenigen, welche sich mit diesen Organismen nicht specieller beschäftigen, durch die widersprechenden Angaben völlig verwirrt werden müssen. Abgesehen von den Arbeiten Hallier's, welche füglich ignorirt werden können, da sie nicht nach wissenschaftlicher Methode angestellt sind, haben fast gleichzeitig Polotebnow in Wien und Crace Calvert in London aus ihren Versuchen den Schluss gezogen, dass die Bacterien sich nur durch Einführung neuer Keime, nicht durch Reproduction vermehren — eine Behauptung, die freilich demjenigen, der auch nur ein einziges Mal Bacterien unter hinreichender Vergrösserung beobachtet hat, unbegreiflich erscheinen muss, und ihr Seitenstück nur in der merkwürdigen Thatsache findet, dass auch in der Pariser Akademie vor nicht langer Zeit die Frage ernsthaft discutirt wurde, ob die Hefzellen sich denn wirklich vermehren. In England, wo die Bacterienfrage namentlich im Zusammenhange mit der generatio aequivoca besonderes Interesse erweckt, ist Bastian in Verbindung mit Frankland wieder zu dem Resultate gelangt, dass sich Bacterien und ähnliche Organismen durch Urzeugung entwickeln, während ein so genialer Forscher wie Huxley, indem er ein Gebiet betrat, worin er nicht heimisch ist, die Entstehung der Bacterien aus Hefezellen und Penicillium als eine von ihm selbst unter dem Mikroskop constatirte Thatsache hingestellt hat. Ebenso sind in neuester Zeit über die Widerstandsfähigkeit der Bacterien gegen hohe Temperaturen, Desinfectionsmittel u. s. w. die widersprechendsten Angaben veröffentlicht worden.

Meine eigenen Untersuchungen sind zunächst durch das Bestreben angeregt worden, die bekannten Versuche von Schwann, Schroeder, Pasteur in die Form von Vorlesungsexperimenten zu bringen, da die wichtigen Gesetze, welche durch dieselben festgestellt wurden, nur durch Anschauung den Studirenden zur

Evidenz gebracht werden können. Zu diesem Behufe benutzte ich für die Ernährung der Bacterien nur solche Eiweissverbindungen, welche, wie gekochtes Hühnereiweiss, der Kleber vieler Pflanzensamen, sowohl in kaltem, wie in kochendem Wasser unlöslich, dieses daher an sich weder trüben noch färben; ich schloss dagegen alle diejenigen Stoffe aus, welche schon im frischen Zustand das Wasser trüben, oder beim Kochen durch Schäumen oder Extraction die Durchsichtigkeit desselben aufheben, z. B. Blut, gelöstes Eiweiss, Fleisch, viele Pflanzenstoffe; auf diese Weise erreichte ich, dass die Entwicklung der Bacterien und der dieselbe begleitende Eintritt der Fäulniss auch ohne mikroskopische Untersuchung sofort an der beginnenden Trübung des Wassers sich beurtheilen lässt. Die Versuche wurden so angestellt, dass in Kölbchen mit langem Halse würfelförmige Stückchen von hart gekochtem Hühnereiweiss oder von gekochten Erbsen, bei denen der auf den Schnittflächen gebildete Stärke-Kleister vorher sorgfältig abgewaschen worden, zugleich mit einer bestimmten Menge destillirten Wassers eingeführt, die Kölbchen sodann im Wasserbade $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde theils bei 100°, theils bei niederen Temperaturen erhalten, schliesslich die Oeffnungen der Kölbchen theils zugeschmolzen, theils mit Baumwolle verstopft wurden. Hierbei wurde nicht blos die Thatsache ausnahmslos constatirt, dass in zugeschmolzenen oder durch Baumwolle verstopften Kölbchen schon nach kurzem Kochen weder Fäulniss noch Bacterienbildung eintritt, sondern dass auch ein Erwärmen auf 80°C., vielleicht schon auf 75°, das Eintreten dieser beiden Processe völlig hindert, während Erwärmung auf 70° dieselben nicht ausschliesst. Dagegen hat sich in einer ganzen Anzahl Kölbchen, die eine Erwärmung von 80°, ja von 100° durchgemacht, nach einiger Zeit, z. Th. erst nach Monaten, Penicilliummycel entwickelt, ohne dass damit auch nur *in einem einzigen* Falle Bacterienbildung und Fäulniss verbunden wäre. Es ergiebt sich hieraus mit vollster Evidenz, dass *Bacterien und Penicillium von einander unabhängig sind, dass Bacterien sich nicht aus Penicillium entwickeln*, dass Penicillium nicht Fäulniss veranlasst, dass endlich Bacterienkeime schon nach kurzer Zeit bei 80° getödtet werden, nicht erst nach stundenlangem Sieden, oder gar erst bei 200°, wie noch in neuester Zeit Wyman und Crace Calvert behauptet haben. Ob dagegen die Penicilliumsporen wirklich ein längeres Kochen bei 100° ohne Verlust ihrer Keimkraft überdauern, oder ob in die Kölbchen nicht einzelne Sporen nachträglich aus dem Baumwollpfropf herabgefallen sind, lasse ich vorläufig dahingestellt; in den zugeschmolzenen Kölbchen hat sich kein Penicilliummycel eingefunden.

Eine ausführlichere Besprechung meiner Versuchsreihen-Geschichte über Bacterien wird das im Druck befindliche zweite Heft meiner Beiträge zur Biologie der Pflanzen bringen; ich stelle jedoch schon hier ein Resumé der bis jetzt ermittelten Thatsachen zusammen:

1) Die Bacterien sind *Zellen*; bei den grössten Formen können wir mit Hülfe der stärkeren Immersionssysteme einen protoplasmaartigen, und höchst wahrscheinlich stickstoffhaltigen Zellinhalt, feste, lebhaft lichtbrechende Körnchen, sowie eine scharfe Umgrenzung, jedoch keine doppelt contourirte Zellmembran, wie ja auch bei den meisten Schwärmzellen, unterscheiden; eine Cellulosehaut scheint nicht vorhanden; ihre Bewegung ist anscheinend nicht durch Cilien hervorgebracht.

2) Das Protoplasma der Bacterienzellen ist farblos (mit Ausnahme der Bacterien der Pigmentgährungen), besitzt aber ein anderes Lichtbrechungsvermögen als Wasser; wenn daher Bacterien in grösserer Zahl im Wasser vertheilt sind, machen sie dasselbe trübe, ganz so wie die Butterkügelchen die Milch, oder Hefezellen eine Zuckerlösung trüben. Das Wasser erscheint um so undurchsichtiger, je reichlicher sich die Bacterien-Zellen vermehren; *es ist daher die Trübung ein makroskopisches Kennzeichen für die Entwicklung der Bacterien.*

3) *Die Bacterienzellen vermehren sich durch Quertheilung* in zwei gleichwerthige Tochterzellen, die sich bald wieder quertheilen; die Theilungsgenerationen isoliren sich sofort, oder bleiben eine Zeit lang in kettenartigem Zusammenhang. Die Vermehrung ist einerseits von der Ernährung, andererseits von der Temperatur beeinflusst; sie hört bei niederen Temperaturen gänzlich auf und wird bis zu einem gewissen Maximum durch die steigenden Temperaturen beschleunigt.

4) Die Bacterien assimiliren stickstoffhaltige Verbindungen, aus denen sie ihr Protoplasma bilden; nach Analogie der Pilze und mundlosen Infusorien ist anzunehmen, *dass sie flüssige, in Wasser gelöste Eiweissverbindungen für ihre Ernährung endosmotisch aufnehmen*; nach Pa-

steur sollen sie auch aus Ammoniakverbindungen ihren stickstoffhaltigen Zellinhalt bilden können; inwieweit sie auch andere Stickstoffverbindungen (Nitrate, Nitrite, Alkaloide etc.) assimiliren, ist nicht festgestellt.

5) *Die Bacterien vermögen auch feste, in Wasser nicht lösliche Eiweissverbindungen zu assimiliren, nachdem sie dieselben vorher verflüssigt haben.* Wird hartgekochtes Hühnereiweiss, oder in Wasser unlöslicher Kleber mit Wasser übergossen, welches nur wenig Bacterien enthält, so zeigt sich in einiger Zeit zunächst an der Oberfläche des Eiweisskörpers eine trübe Schicht von Bacterien, welche rasch wachsend als eine weissliche Wolke den Körper einhüllt, während das darüber stehende Wasser noch lange klar und bacterienfrei bleibt. Allmählich steigt der milchige Bacterienstrom scharf abgegrenzt in der Wassermasse empor, gelangt zur Oberfläche und vertheilt sich schliesslich gleichmässig im Wasser; es lässt sich leicht erkennen, dass in den Bacterienströmen der feste Eiweisskörper eine theilweise Lösung erlitten, welche eben die Ernährung der Bacterien vermittelt; allmählich verflüssigt sich das Eiweiss unter Einwirkung der Bacterien zu einer schmierigen Substanz und wird mit der Zeit völlig aufgezehrt. Während dieser Vorgänge bilden sich verschiedene Nebenproducte, die sich zum Theil durch den Geruch bemerkbar machen, jedoch meist nicht näher untersucht sind. Das Verflüssigen und Desorganisiren fester Eiweissverbindungen ist keineswegs ein rein chemischer, durch die Affinität des Wassers oder des Sauerstoffs, oder durch spätere Zersetzung herbeigeführter Process, da derselbe auch bei Anwesenheit von Wasser und Sauerstoff, aber bei Ausschluss der Bacterien niemals eintritt; er ist daher eine reine Arbeitsleistung der Bacterien. *Dieses Verflüssigen fester oder halbflüssiger Eiweisskörper in Verbindung mit deren Assimilation durch die Bacterien und den dabei auftretenden Nebenproducten wird als Fäulniss bezeichnet.*

6) *Die Bacterien sind die einzigen Organismen, welche die Fäulniss eiweissartiger Substanzen herbeiführen;* wenn andere Organismen (Schimmelpilze und Infusorien etc.) dergleichen Stoffe ebenfalls assimiliren, so bewirken sie ohne Zweifel auch eigenthümliche, jedoch nicht näher bekannte Veränderungen derselben, aber *keine Fäulniss;* die Bacterien allein sind *Saprogene*, während die Schimmelpilze als *Saprophyten*, Infusorien, Nematoden, gewisse Dipterenlarven und andere Thierchen als *Saprozoen* bezeichnet werden können.

7) Je reichlichere Nahrung die Bacterien finden, desto stärker vermehren sie sich und desto grösser werden die Zellen, obwohl sie natürlich nie ein gewisses Maximum überschreiten. Wahrscheinlich giebt es verschiedene Gattungen und Arten von Bacterien, die auf bestimmte stickstoffhaltige Verbindungen angewiesen sind *bestimmte Zersetzungen* veranlassen; doch ist hierüber nichts sicheres ermittelt, und nach äusseren Merkmalen unterscheiden wir bis jetzt mit Hoffmann Mikrobacterien, Mesobacterien, Makrobacterien, vielleicht wäre eine Eintheilung in Kugel- oder Punktbacterien (*Termo*; hierher *Monas prodigiosa*), Cylinderbacterien (*Bacterium* im engeren Sinne), Schraubenbacterien (*Vibrio*, *Spirillum*) vorzuziehen.

8) Indem die stickstoffhaltigen Nährstoffe aufgezehrt werden, *hören die Bacterien allmählich auf, sich zu vermehren, und gehen aus dem beweglichen in den Ruhezustand über, wobei sie in der Regel Intercellularsubstanz ausscheiden und sich in palmellaartige Massen (Zoogloea) zusammenhäufen*; in diesem Stadium können sie noch wachsen und sich theilen, auch unter Umständen wieder ausschwärmen. Die Bacterien verhalten sich hierbei analog den *Euglenen*, *Chlamydomonas* und anderen mikroskopischen Organismen, die unter gewissen Umständen in Ruhezustand eintreten und durch Intercellularsubstanz zu schleimigen Häuten nach Art der Palmellen sich vereinigen. Ist alle assimilationsfähige Nahrung erschöpft, so setzen sich die Zoogloeamassen am Boden ab und das Wasser wird wieder völlig klar, wie eine ausgegohrene Zuckerlösung nach Absatz der Hefe sich wieder klärt. Schleimartige (*Palmella-*) Massen bilden auch diejenigen Bacterien, welche sich in feuchter Luft auf stickstoffhaltigem Nährboden (gekochten Kartoffeln etc.) entwickeln; diese erzeugen als Nebenproducte ihrer Assimilationsthätigkeit gewöhnlich rothe, violette, gelbe, grüne braune Farbstoffe (Anilinfarben?).

7) *Wenn Wasser, in welchem Bacterien leben, verdunstet, so werden zahllose Bacterien in die Luft fortgeführt, und zwar vorzugsweise die kleinsten, kugligen Zellen.* Man kann dieselben leicht demonstriren, wenn man ein mit bacterienhaltigem Wasser von etwa 25°C. halbgefülltes Becherglas, mit einer Glasplatte bedeckt, in einen kalten Raum bringt, worauf sich der Wasserdunst bald auf der Unterseite der Glasplatte in Tropfen niederschlägt; durch Aufgiessen von Aether auf die Oberseite der Glasplatte kann man die Tropfenbildung beschleunigen. *Der*

*niedergeschlagene Wasserdunst ist stets von zahllosen kugligen Mikrobacterien, doch auch cylindrischen, reichlich erfüllt**). Es sind dies die *Bacterienkeime*, welche demnach bei aller Verdunstung faulender Flüssigkeiten in die Luft aufsteigen; beim Einathmen der Luft eingeschluckt, mit meteorischen Wasserniederschlägen auf alle Körper abgesetzt werden, und daher auch in allen der Luft ausgesetzten Eiweissverbindungen zu Erregern der Fäulniss werden, da ihre Lebensfähigkeit durch den Aufenthalt in der Luft nicht vernichtet wird, wie dies ja auch bei den encystirten Infusorien, den ausgetrockneten Räderthieren und Nematoden, den Sporen und Conidien der Pilze der Fall ist.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 20. *Juni* 1871.

(*Beschluss.*)

In einer grösseren Gruppe von Bäumen und Sträuchern, welche sich in der Nähe des Inspectorhauses längs der östlichen Umfassungsmauer hinerstreckt, wurden 3 gesunde, etwa 20jährige Bäumchen mit besonderen Gasleitungen versehen. Zwei derselben, ein Ahorn (*Acer platanoides*) und eine Linde (*Tilia parvifolia*) sind nur 2,65 M. von einander entfernt; das dritte Bäumchen, ebenfalls eine Linde, steht von dem ihm nächsten Versuchsbaume 7,75 M. abseits. Bei den beiden Linden theilen sich die in einer Tiefe von 0,84 M. liegenden Zuleitungsröhren in je 2 Gabelschenkel, deren jeder an der Spitze einen Brenner trägt. Die Ausströmungsöffnungen sind unter sich 0,67 M., vom Lindenstamm c. 1,1 M. entfernt. Beim Ahorn sind die beiden Gabelschenkel halbkreisförmig gebogen und tragen zusammen 4 Brenner, die 1,18 M. vom Ahornstamm und ca. 1,51 M. untereinander entfernt sind.

Nachdem die Röhren mit grösster Vorsicht gelegt waren, so dass die unvermeidliche Verletzung der Wurzeln auf das geringste Maass beschränkt blieb, wurde der Versuch nach etwas mehr als einer Woche (am 7. Juli 1870) in Gang gesetzt. Bald nach Beginn desselben trat eine merkliche Verlangsamung im Gaszufluss, nach 1 Monat vollkommene Stockung desselben ein. Für zwei der Bäume liess sich dieselbe durch Neufüllung der Gasometer beseitigen; bei der dem Ahorn benachbarten Linde genügte dies aber nicht; die Ausströmungsöffnungen hatten sich durch Wasser und Bodentheile verstopft und es musste diesem Uebelstande durch vorsichtiges Ausgraben der Röhrenleitung abgeholfen werden. Seitdem trat keine weitere Störung ein. Die Gasometer waren so regulirt, dass die isolirte Linde vom 7. Juli 1870 bis zum 5. Juni 1871 täglich im Durchschnitt 52,5 □′ empfing, während für die andere Linde der Zufluss täglich im Durchschnitt 380 □′ und für den Ahorn 418,5 □′ betrug. Bei diesen letzten beiden Bäumen wurde aber der Versuch schon nach einem halben Jahre (am 7. Januar d. J.) unterbrochen, während er für die isolirte Linde noch bis zum 7. Juli fortdauern soll.

Nach den Beobachtungen des Herrn Dr. Magnus, der die Güte hatte, sich durch mehrere Monate, während welcher Zeit Vortragender durch einen Unfall an's Zimmer gebunden war, der Versuche anzunehmen und auch das Legen der Röhren zu überwachen, trat die schädliche Wirkung des Gases zuerst an einem in der Nähe des Ahorn stehenden Exemplare von *Evonymus europaea* hervor. Unmittelbar darauf (1. September) begannen die Blätter des Ahorn selbst zu welken und gelb zu werden. Ihm folgte hierin (15. Septbr.) eine 2,80 M. entfernte Ulme. Die zu dieser Zeit beim Aufgraben der einen Röhrenleitung aus dem Boden genommenen, etwa fingerdicken Lindenwurzeln hatten eine eigenthümlich blaue Färbung angenommen. Auf dem Querschnitt liess sich deutlich erkennen, wie dieselbe von der Mitte gegen die Peripherie fortschritt; ein Anzeichen dafür, dass das Leuchtgas mit den Nährstofflösungen an dem fortwachsenden Wurzelende, nicht an der Rinde der älteren Wurzelstücke eingedrungen war.

An den beiden Linden trat das Welken und Vergilben der Blätter am 30. Septbr. sehr deutlich hervor. Am 12. Octbr. hatte die stärker bespülte, am 19. Octbr. auch die andere alle Blätter verloren, während die meisten anderen Linden des Gartens zu dieser Zeit noch vollkommen grün waren.

Der *Ahorn* und die in seiner Nähe stehenden *Evonymus*-Sträucher, sowie das *Ulmen*-Bäumchen

*) Dagegen ist das berühmte Experiment von Pasteur mit der in Aether aufgelösten Schiessbaumwolle, in welcher die Luft ihre Keime abgelagert hat, offenbar werthlos, da in einer Collodiumlösung höchstens grössere Pilzsporen (*Sporidesmium*, *Phragmidium*, vielleicht auch die Sporen von *Mucor*, *Penicillium* und anderen *Hyphomyceten*, *Uredineen* und *Sphaeriaceen*), unmöglich aber Bacterienkeime erkannt werden können, welche doch bei der Fäulniss allein in Betracht kommen.

haben *in diesem Frühjahr kein Lebenszeichen mehr erkennen lassen*; ihr Holz ist dürr und ihr Cambiumring vertrocknet. Beim Ahorn bricht an allen Theilen des Stammes reichlich Pilzbildung hervor. Die beiden Linden haben sich zwar zur normalen Zeit mit jungem Laube bedeckt; doch sind die Blätter gegenwärtig etwas kleiner und blasser, als an den übrigen Linden des Gartens; ausserdem treten die Anzeichen der tödtlichen Erkrankung auch darin hervor, dass das Cambium vertrocknet ist und an der den Gasometern zugekehrten Seite des Stammes dieselbe Pilzbildung*) reichlich hervorbricht, wie am Ahorn.

Es kann somit, trotz der unvollkommenen Form, in welcher die Versuche angestellt wurden, kaum einem Zweifel unterliegen, dass Leuchtgas, auch wenn es so sorgfältig, wie das Berliner, von Schwefelwasserstoff gereinigt ist, und auch wenn es nur zu 52,5 □′ täglich zuströmt, die atmosphärische Luft also aller Wahrscheinlichkeit nach von den Wurzeln nicht vollkommen ausschliesst, bei längerer Einwirkung für gewisse Bäume tödtlich ist. Es ergiebt sich aus den Versuchen aber ferner das für die Praxis höchst wichtige Resultat, *dass verschiedene Arten von Bäumen und Sträuchern für den schädlichen Einfluss des Gases sehr verschiedene Grade von Empfindlichkeit zeigen.* Es ist dabei weniger Werth darauf zu legen, dass der Ahorn früher, als die beiden Linden zu Grunde ging; denn er hat nicht nur das grösste Quantum von Gas unter allen Versuchsbäumen erhalten, sondern das Gas ist ihm auch von *allen* Seiten, den beiden Linden dagegen vorwiegend von *einer* Seite zugeströmt. Dafür ist aber das Verhalten mehrerer in der Nähe des Ahorns stehender Bäumchen und Sträucher, die nicht direct dem Versuch unterworfen waren, um so lehrreicher. Während die oben erwähnte 2,80 M. entfernte Ulme schon vor Eintritt des Winters abgestorben war, ist ein in derselben Richtung stehender, nur 1,50 M., also wenig mehr als halb so weit vom Ahorn entfernter Strauch von Hartriegel (*Cornus sanguinea*) noch gegenwärtig anscheinend gesund. Auch in der Nähe der isolirten Linde, für welche die Gasausströmung noch fortdauert, hat sich der Hartriegel besonders resistent gezeigt, während einige etwa gleichweit entfernte Sträucher von *Evonymus* und *Caragana* abgestorben sind.

*) Der Pilz, um den es sich hier handelt, dürfte in beiden Fällen Link's *Fusarium roseum* sein, eine von Tulasne, Carpol. III, p. 68 zu *Nectria putlcaris* gezogene, auf todten Gehölzen häufige Form.

dBy.

Hr. Kny gab ferner eine durch Zeichnungen erläuterte Darstellung der Entwicklung von *Chytridium Olla*. Er fand den kleinen Schmarotzer auf den Eisporen von *Oedogonium rivulare*, auf denen er von Hrn. Prof. Braun entdeckt wurde. Neben der von dem Entdecker beschriebenen typischen Form, bei welcher die ganze Sporangiumzelle frei aus dem Oogonium hervorragt, kommen sehr häufig auch Exemplare vor, deren Sporangium zum Theil oder ganz im Oogonium eingeschlossen ist.

Bei der Reife trennt sich der Deckel in scharfem Querriss ab und klappt seitlich über; aus der engen Mündung tritt eine hyaline Gallertblase hervor, die unmittelbar darauf gesprengt wird und nur kurze Zeit noch in ihren Ueberresten sichtbar ist. Die ersten Schwärmsporen treten unter dem Druck der Seitenwand in einem Knäuel von unregelmässigem Umriss hervor, der sich sehr langsam auflöst; die grosse Mehrzahl folgt ganz allmählich nach, wobei der kugelige Körper vorangeht und der 8—10 Mal längere Flimmerfaden, der zwischen anderen Schwärmsporen festgeklemmt ist, nachgezogen wird. In mehreren beobachteten Fällen dauerte die Entleerung 6—8 Stunden. Nach lebhafter Bewegung, deren Dauer sich nicht bestimmen liess, setzen sie sich in grosser Zahl, häufig zu vielen Hunderten, an dem Oogonium der Nährpflanze fest. Der Regel nach drängen sie sich dabei in traubenförmigen Massen an der Befruchtungsöffnung zusammen, wobei sie ihren Flimmerfaden als Wurzelende gegen die Eispore senden und deren Membran durchbohren. Nicht selten kommen sie aber ausserdem in grosser Zahl an der Seitenwandung des Oogoniums zur Ruhe; ihr Wurzelende hat dann zwei Membranen zu durchbohren.

Von den mit ihrem Flimmerfadenende bis in's Innere der *Oedogonium*-Eispore vorgedrungenen Schwärmsporen kommt aber nur ein geringer Theil zu voller Entwicklung: sehr häufig nur eine, der Regel nach 2—5; in keinem Falle wurden mehr, als 24 erwachsene *Chytridium*-Pflänzchen auf demselben Oogonium gefunden. Von der Zahl sind die Grössenverhältnisse in hohem Grade abhängig. Unter isolirten Exemplaren fanden sich solche, deren Sporangiumzelle bis 100 Mik. lang und 55 Mik. breit war; unter denen, die sehr gedrängt auf ihrer Nährpflanze stehen, solche die nur 11,9 Mik. Länge auf 10,67 Mik. maassen. Zwischen beiden Extremen kommen alle nur möglichen Zwischenstufen vor. Der Entwickelungsgang der auswachsenden Schwärmsporen besteht darin, dass sich der Flimmerfaden verdickt und ebenso, wie der Hauptkörper, sich mit einer Membran umgiebt. Das Wur-

zelende schwillt dann innerhalb der *Oedogonium*-Eispore zu einem kleinen kugeligen Haustorium mit zarter Membran an, Die ausserhalb der Eispore befindliche Partie der Wurzelzelle ist derbwandiger und enthält einige Tröpfchen von ölartigem Lichtbrechungsvermögen.

Die Sporangiumzelle führt in der Jugend ein trübes, von Vacuolen durchsetztes Protoplasma, das sich zuletzt in der bekannten Weise in Schwärmsporen zerklüftet. Ob zwischen Wurzel und Sporangium eine offene Verbindung bestehe, hatte Hr. Prof. Braun dahingestellt gelassen, Pringsheim (cf. A. Braun Ueber *Chytridium* etc. 1856 p. 78) aber in bejahendem Sinne entschieden. Vortragender dagegen hat sich mit Bestimmtheit von der Anwesenheit einer zwar zarten, aber mit starken Systemen unschwer nachweisbaren *Querscheidewand* überzeugt. Dieselbe ragt als kleiner, fein zugespitzter, an der Basis gerundeter, doppelt contourirter Hohlkegel in den Innenraum des entleerten Sporangiums hinein und ist dann besonders deutlich zu erkennen, wenn eines der kleinen Oeltröpfchen durch Verengung der Längswand an der Basis des kleinen Kegels in dessen Innenraum festgehalten ist und durch Druck weder nach der einen, noch nach der anderen Richtung fortbewegt werden kann.

Da die Zweizelligkeit von *Chytridium Olla* somit ausser Zweifel steht, so wird die Untergattung *Euchytridium* von den übrigen Untergattungen zu trennen und im System neben *Rhizidium* A. Br. zu stellen sein.

Hr. Braun sprach über den endlich durch Prof. de Bary in Halle entdeckten Befruchtungsvorgang der Characeen und legte die von demselben eingesendeten erläuternden Abbildungen vor. Die Befruchtung findet nach de Bary's Beobachtungen an *Ch. foetida* und *contraria* nicht, wie man wohl vermuthet hatte, in der frühesten Bildungszeit des Sporangiums, sondern in einer verhältnissmässig späten Zeit statt, in welcher das Sporangium nahezu ausgewachsen und das früher offene Krönchen desselben längst geschlossen ist. Es tritt um diese Zeit zunächst unter dem Krönchen eine Streckung und Aufrichtung der oberen Enden der spiraligen Hüllzellen, zugleich mit einem seitlichen Auseinanderweichen derselben, ein, so dass ein Hals mit offenen Spalten gebildet wird, durch welche den Spermatozoidien der Eingang in einen zwischen dem Krönchen und der Spitze der Eispore gebildeten Raum und der Zutritt zu der letzteren selbst gestattet wird. Aehnliche Spalten hat de Bary an den Sporangien getrockneter Exemplare von *Nitella tenuissima* beobachtet, was auf eine mit *Chara* übereinstimmende Art des Eindringens der Spermatozoiden schliessen lässt. Dagegen liess die bekannte Eigenschaft mehrerer anderer Arten der Gattung *Nitella* (*N. capitata*, *opaca*, *syncarpa*, *flexilis*), das Krönchen vor der Reife des Sporangiums abzuwerfen, für diese Arten ein abweichendes Verhalten in der Befruchtungsweise vermuthen. Die gleichzeitig in Berlin und in Halle vorgenommene Untersuchung lebender Exemplare von *Nitella capitata* und *flexilis*, welche Hr. Lehrer Warnstorf in Neu-Ruppin uns zu Gebot stellte, hat dies bestätigt. Die Enden der spiraligen Hüllzellen schwellen bei diesen Arten zur Zeit der Halsbildung sehr bedeutend an, wodurch das kleine Krönchen bald nur einseitig abgehoben, bald gänzlich abgeworfen wird. Es entsteht dadurch eine offene Mündung mitten zwischen den Enden der Hüllzellen, durch welche die Spermatozoiden zur Eizelle eindringen. Von den *Nitella*-Arten mit bleibenden Krönchen, welche sich wie *Chara* verhalten, wurde neuerlich *N. mucronata* var. *flabellata*, welche in den *Isoëtes*-Behältern des Universitätsgartens vegetirt, untersucht. Hals- und Spaltenbildung ist bei dieser Art besonders schön zu sehen. Gleichfalls wie *Chara* verhält sich die an *Nitella* sich anschliessende Untergattung (oder vielleicht besser Gattung) *Tolypella* nach Untersuchung lebender Exemplare von *T. intricata*, und ebenso der näher an *Chara* sich anschliessende *Lychnothamus*, nach schon im Jahre 1857 gemachten Untersuchungen von lebendem *L. barbatus*, an dessen Sporangien die Spalten des Halses gesehen und gezeichnet, aber damals in ihrer Bedeutung noch nicht erkannt wurden *).

Derselbe legte eine Anzahl weiterer Exemplare der bereits in der Sitzung vom April vorigen Jahres besprochenen sonderbaren Missbildung an den Zweigen der *Guiava* (*Psidium pomiferum*) vor, gleichfalls von Herrn von Schlözer, früherem Geschäftsträger des Norddeutschen Bundes in Mexico, von dort mitgebracht. Die bald einen offenen Stern, bald einen tiefgewölbten Kelch oder eine Schüssel darstellenden, am Rande mannichfach gelappten Exemplare sind von sehr verschiedener Grösse; das grösste, übrigens nicht der *Guiava*, sondern einem anderen, noch näher zu ermittelnden Baume angehörige hat einen Durchmesser von mehr

*) Zu den Formen mit bleibendem Krönchen und seitlichen Halsspalten sind *N. batrachosperma* und *N. hyalina* hinzuzufügen. *Tolypella glomerata* und *T. nidifica* A. Br. stimmen dagegen hinsichtlich der Halsbildung mit *Nit. capitata* überein. *dBy.*

als einem Fuss. Die Ursache dieser Missbildung ist eine Mistelpflanze, ohne Zweifel der Gattung *Phoradendron* angehörig, welche von dem anschwellenden Zweige des Nährbaums wie in einer künstlich geformten und durch Maserbildung verzierten Vase getragen wird. Es sind aus Mexico mehrere Arten der Gattung *Phoradendron* bekannt; die vorliegende lässt sich wegen Mangel der Blüthen noch nicht näher bestimmen.

Endlich legte derselbe Stamm- und Zweigstücke einer Tamariske (*Tamarix parviflora*) vor, welche in dem verflossenen harten Winter fast bis zur Wurzel erfroren ist. Dieselben zeigen durchgängig Frostspalten von senkrechtem Verlauf, theils ununterbrochen auf Strecken von 1 bis 2 Fuss fortlaufend, theils kürzer und nebeneinander einsetzend, so dass sie in schiefer Reihe aufeinander folgen. Der Querschnitt zeigt ein Eindringen derselben bis zum Centrum des Holzkörpers und zwar gewöhnlich von der Seite aus, auf welcher der Holzkörper die geringere Entwicklung hat.

Hr. Ratzeburg berichtet über eine durch die diesjährigen Spätfröste (im Mai) innerhalb der Mauern Berlins, und zwar am Auffallendsten am Belle-Alliance-Platze hervorgerufene Erscheinung an Waldbäumen, die schon dadurch merkwürdig ist, dass sie bisher selbst im Walde nur äusserst selten wahrgenommen wurde und daher noch jetzt einer bestimmten ätiologischen Erklärung entgegen sieht. Der Frost ereignete sich am *Spitzahorn* (*Acer platanoides*) und traf die Blätter so hart, dass man sie schon in weiter Ferne von den vollständig ausgebildeten der in schönster dunkler Belaubung prangenden und noch Anfangs Juni blühenden Stämmen des dicht daneben stehenden *Bergahorns* (*A. Pseudo-Platanus*) unterscheiden konnte. Unter den 34 den Platz umgebenden Ahornen gehören 20 Stämme dem Spitzahorn an und sind sämmtlich so kümmerlich belaubt, dass man einen Raupenfrass zu sehen wähnt; sie werden so wohl auch einige Zeit bleiben, wenn nicht ein zweiter Trieb die Scene etwas verändert.

Der auffallende Mangel an Erfahrung im Walde selbst wird durch folgendes documentirt. Es existirt nur eine einzige sichere, und diese rührt von einem der erfahrensten Beobachter, dem Forstrathe Th. Hartig in Braunschweig her, wie folgt: „der *Spitzahorn* ist in der Ebene weniger empfindlich, gegen die Spätfröste wie der *Bergahorn*. Das Laub des letzteren erfriert im Frühjahre sehr häufig, während der Spitzahorn, der mit dem Bergahorn *aus gleicher Saat stammt und unmittelbar neben ihm steht*, unbeschädigt bleibt". Referent entnimmt diese mit seinen diesjährigen Wahrnehmungen im grellsten Gegensatze stehenden Angaben dem bekannten „Lehrbuch für Förster" und bemerkt dazu nur, dass der verstorbene Oberlandforstmeister Hartig, der das Lehrbuch gründete, in der ersten Ausgabe desselben gar nichts vom Erfrieren der Ahorn sagt. Was Ref. in anderen neueren Schriften von Forstmännern und Botanikern über Ahorn finden kann, bezieht sich nur auf ihr bekanntes verschiedenes *klimatisches* Verhalten, aber nicht auf meteorologische Eigenthümlichkeiten. Wer künftig etwa wieder daran etwas beobachtet, wird gut thun, auch die *Zeit* des verderblichen Frostes und die *Stärke* desselben anzugeben, was Hartig zu thun verabsäumte. Nach allen Nachrichten, welche Ref. innerhalb der Stadt sammeln konnte, ereigneten sich die die Spitzahorne beschädigenden Nachtfröste zwischen dem 20. und 22. Mai und erreichten beinahe die Höhe von -2^0 R.

Oefter wiederholte derartige Beobachtungen, die sich gewiss bald in diesem merkwürdigen Jahre reichlich einfinden werden, dürften auch eine *praktische* Bedeutung gewinnen. Denn wenn eine absolute grössere Weichlichkeit des *Spitzahorns* festgestellt werden könnte, würde man den Anbau des *Bergahorns* vorziehen müssen; aber auch abgesehen davon, empfiehlt sich derselbe, wenn er auch nicht so hoch wird, durch ansehnlichere Krone, schöneres Laub und die späten, zierlich hangenden Blüthen- und Fruchttrauben. Uebrigens waren beide Arten, wo sie neben einander im Thiergarten oder im Schutze anderer Bäume am Tempelhofer, Schöneberger etc. Ufer, vorkommen, auch in diesem Jahre unverletzt. Am meisten beschädigt und wie verbrannt aussehend sind, ausser in der schon angeführten Localität, die Spitzahorne neben dem Museum, da wo sie vom Zugwind, der durch das grosse, nach Osten geöffnete Portal streicht, getroffen werden konnten, und *an der Spree in der Burgstrasse*, wo der Nordwind über das Wasser freien Zugang hat.

Sammlungen.

Nymphaea alba L. var. *sphaerocarpa* Casp. subvar. *rubra* käuflich.

Unter dem 7. Aug. 1856 giebt K. J. Löneroth die Nachricht (Botan. notis. för år 1856 p. 124), dass Stud. B. E. Kjellmark Ende Juli des genannten Jahres in einem kleinen Waldsee, genannt der „schöne See" bei Tiveden, im Kirchspiel Hammar in Nerike eine Spielart von *Nym-*

phaea alba L. mit „rosenrother Blüthe“ gefunden habe. Durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. Nordstedt unter Vermittlung des Herrn Dr. Wahlstedt erhielt ich 1863 die Pflanze lebend, nachdem ich zuvor durch Prof. E. Fries eine getrocknete Blüthe empfangen hatte. Es ist zu wenig, die Blüthe rosenroth zu nennen; die äusseren Blumenblätter sind allerdings so gefärbt und zwar dunkler rosig fleckig auf lichterem Grunde, aber die mittleren sind blass karminroth und die inneren tief karminroth; die Staubbeutel gelb, wie die stigmatische Scheibe, jedoch der Rücken der Staubblätter, wie ihr Faden und auch die Fortsätze der Fruchtblätter tief braun-karmin. Mit dieser lebhaften Färbung vereinigt sich die beträchtliche Grösse — die Blumen haben einen Durchmesser von 5—6 Zoll — um diese Pflanze zu der schönsten aller des nördlichen und mittleren Europa's zu machen. Ich habe Mischungen zwischen der rothen schwedischen *Nymphaea* und der ihr morphologisch am nächsten stehenden, in Europa verbreitetsten Spielart der *Nymphaea alba* var. *sphaerocarpa*, welche weisse Blumenblätter hat, gebildet, die theils weiss, theils roth blühen, aber so fruchtbar, wie die Aeltern nach männlicher und weiblicher Seite sind, woraus sich ergiebt, dass jene rothe schwedische *Nymphaea*, deren Frucht ausserdem ganz die der *Nymphaea alba sphaerocarpa* unserer Gegenden, d. h. etwas abgeplattet kuglig ist und die bei uns vorkommende *Nymphaea alba* var. *sphaerocarpa* nur als Farbenspielarten mit höchst unbedeutenden morphologischen Unterschieden einer und derselben Art angehören.

Da ich sehr häufig um die rothe schwedische Mummel angegangen werde, habe ich sie stärker vermehrt und biete sie weiteren Kreisen käuflich das Stück zu 2 Thalern an. Sie gedeiht vortrefflich in 1—1½ Fuss tiefem Wasser, verlangt aber doch auf die einzelne Pflanze etwa 12 Quadratfuss Wasserfläche. Bestellungen sind bei dem Unterzeichneten als Director des hiesigen königl. botan. Gartens zu machen. Die Versendung kann erst mit Eintritt frostfreien Wetters beginnen.

Königsberg in Pr., den 6. December 1871.

Robert Caspary.

Neue Litteratur.

Flora 1871. No. 22. 23. Schultz, Beiträge zur Flora d. Pfalz. — Kurz, Neue u. unvollkommen bekannte indische Pflanzen. — Karsten, Zellen in Krystallform.

Oesterr. botan. Zeitschrift 1871. No. 11. Uechtritz, Ein neues Hieracium. — Celakovski, Phytographische Beiträge. — Kerner, Vegetationsverhältnisse XLVII. — Uechtritz, Zur Flora von Ungarn. — Focke, Ein deutscher Urwald. — Wallner, Kryptogamen von Schottwien.

Hedwigia 1871. No. 11. Winter, Diagnosen neuer Pilze. — Juratzka, Bryologische Notizen.

Delpino, F., Studi sopra un lignaggio anemofilo delle Composte ossia sopra il gruppo delle Artemisiacee. Firenze 1871. 8°. 73 S.

Personal-Nachrichten.

Dr. Kosteletzky, ord. Professor der Botanik an der Universität und Director des botanischen Gartens zu Prag, wurde in den bleibenden Ruhestand versetzt.

Anzeigen.

Eine Droguensammlung, über 700 Nummern enthaltend, nebst neuem, eigens dazu hergerichtetem Schrank, ist zu billigem Preise abzugeben. Näheres durch Kaufmann **Widmann**, Darmstadt, Ludwigsplatz 3.

Zum Verkauf:

Eine Sammlung von

Farrenkräutern,

260 Species, von Zollinger auf Java gesammelt. Nachfragen franco unter Chiffre T. Y. 772 an die Annoncen-Expedition von

Haasenstein & Vogler in Zürich.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

29. Jahrgang. № 52. 29. December 1871.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Kanitz, Zum 28. December 1871. — Engler, Ueber epidermoidale Schlauchzellen. — Müller, Anwendung des Bildmikroskops. — Pfitzer, Entwicklung des Embryo der Coniferen. — **Samml.:** Fuckel, Fungi Rhenani. — Rabenhorst, Fungi Europaei Ed. 2. Cent. 15. — Wirtgen's Herbar. — Hohenacker, Verkäufl. Herbarien. — **Neue Litt.** — **Pers.-Nachr.:** van Risseghem. — Crépin. Bommer. — **Anzeigen.**

Zum 28. December 1871.

Von

August Kanitz.

Die mikroskopische Botanik ist eine zweihundertjährige Wissenschaft geworden.

Sind auch die einzelnen Vorversuche von Henshaw, Hooke und Borelli nicht unwürdig, in der Geschichte der Wissenschaft genannt zu werden, so kann man eben so wenig leugnen, dass sie zuerst von Malpighi und Grew systematisch betrieben wurde. Auf die Frage, wem gebührt die Priorität, Grew oder Malpighi, in der „Anatomie der Pflanzen", ist die Antwort eben so einfach wie kurz: Keinem; oder richtiger beide haben zu gleicher Zeit und ohne von einander zu wissen ihre Arbeiten unternommen. Es ist zu bedauern, dass die Royal Society nicht die Protocolle ihrer Verhandlungen drucken liess und so kann man weder die von Grew angeblich schon im Mai gemachte Anzeige, noch jenes vom 1. November 1671 von Bologna nach London abgeschickte Sendschreiben Malpighi's: Anatomes plantarum idea *), welche zur Decembersitzung angelangt war, verzeichnet finden. Wohl findet sich die erste Spur der mikroskopischen Botanik in den Philosophical Transactions der Royal Society Numb. 78 vom 18. December 1671, diese geben nur einen Auszug aus Grew's Anatomy of vegetables begun etc., welche bald darauf auch in Form eines Büchleins in die Hände der Käufer gelangte.

Da von Malpighi ausser der Anatomes plantarum idea nichts eingesandt war*), kann man auch nicht im Entferntesten behaupten, dass Grew nicht unabhängig gearbeitet haben sollte.

Es ist eine den Botanikern allbekannte Thatsache, dass beide einander ergänzen. Ihre Verdienste um die Wissenschaft sind um so grösser, als durch ihre Prachtwerke auch zu jener Zeit, als durch Linné's wissenschaftliche Dictatur der Gebrauch des Mikroskops mehr zurückgedrängt war, wenigstens jene Errungen-

*) „Scriptum illud tuum, Anatomes plantarum Ideam complectens — — — — — — rite mihi traditum, tuoque nomine Societati Regiae exhibitum fuit. — — — — — — Hoc interim celare te nolim, Vir Praestantissime, quendam e Societate Regia Virum Medicum nostratem, idem illud Argumentum tractandum suscepisse, quin imò eâ ipsa hora (quod forte miraberis), qua scriptum tuum a me proferebatur, libellum suum Anglicè jam editum laudatae Societati exhibuisse; in quo Plantarum Anatomen — — — etc." Lond. Dec. 1671 Oldenburg an Malpighi in dessen Opera omnia Leidner Aug. v. 1687, p. 164.

*) „Plantarum Anatomen, cujus indagine me iamdudum insudasse alias te monui, tandem in actuariolium informe congestam hic habes, Vir Clarissime. Hanc (si tantorum virorum congressu non indignum agnoscas) Regiae Societati meo nomine exhibeas, rogo, ejusque sinceram mi aperire renuas — — — — — D. Bononiae Calend. Novemb. 1671. Malpighi an Oldenburg in Marcelli Malpighii Opera omnia Leidner Aug. v. 1687, p. 163.

schaften, welche früher aufgewiesen waren, erhalten blieben.

Wenn man in den Göttinger Preisschriften herumblättert, wird man sehen, welch' immensen Einfluss diese beiden Autoren auf die moderne Pflanzenanatomie ausgeübt haben. Ja, man wird es nicht im mindesten verkennen, dass die mikroskopischen Leistungen bis zu Schwann's folgenschweren Untersuchungen nichts anderes in sich involvirten, als die Renaissance der Grew-Malpighi'schen Richtung.

Es wäre ungerecht, wenn wir nicht dieser Männer jetzt vor dem Schlusse des Jahres dankbar gedächten. Am Ende jenes Jahres, welches das zweite Jahrhundert der mit Bewusstsein betriebenen mikroskopischen Botanik abschliesst.

In Deutschland hat man ja die hundertsten Geburtstage der grossen Mitbürger jedesmal gefeiert, warum sollte man nicht in eben jenem Deutschland, welches heute in der allgemeinen Botanik gewiss den vorzüglichsten Platz einnimmt, auch den zweihundertjährigen Erinnerungstag an eine Idee feiern, an eine Idee, welche in England und Italien fast zu gleicher Zeit entsprungen, sich in dem kurzen Zwischenraume von zweihundert Jahren zu einer Wissenschaft entwickelte, welche einen gleichberechtigten Platz neben den übrigen modernen Wissenschaften einnimmt. Ich bin ausser Stande, eine dogmatische Darstellung der Lehren Nehemiah Grew's und Marcello Malpighi's zu geben*). Dies mögen andere würdige Männer thun, welche in der Wissenschaft Grosses geleistet und heute noch unter uns leben. Ich wollte nur kurz auf das Factum hinweisen.

Nach dem ersten Jahrhundert ihrer Geburt liegt die Wissenschaft in tiefem Schlummer.

Hundert Jahre später erfreut sie sich vieler und glücklicher Pfleger.

Welch' verlockende Versuchung, eine Geschichte dieser Entwicklung zu schreiben.

Es sei mir gestattet, einen kleinen Beitrag dazu zu liefern, indem ich hier aus den schwer zugänglichen Philosophical Transactions die Anzeige mittheile, welche vor gerade zweihundert Jahren in Numb. 78 vom 18. December 1671 (= 28. December n. St.) erschien.

Diese und die Anatomes plantarum idea Malpighi's bezeichnen haarscharf den Inhalt der mikroskopischen Botanik vor heute zweihundert Jahren. Sie bedürfen keines Commentars.

*) In Sprengel's Geschichte der Botanik (1818) befindet sich die kurze Darstellung von Grew's (p. 10—15) und Malpighi's (15—19) Forschungen.

Mehr kritisch beleuchtet sind beide in Kieser's Memoires sur l'organisation des plantes Haarlem (1814).

Am übersichtlichsten sind jene Behauptungen, welche noch in den dreissiger Jahren discutirbar waren, von Treviranus in dessen Physiologie der Gewächse (1835—1838) aufgenommen worden.

(3037)

An Accompte of some Books.

I The Anatomy of vegetables begun; with a General accompt of Vegetation, founded thereon: by Nehemiah Grew M. D. Fellow of the Royal Society. 1671. in 12°.

The Ingenious and Learned Author of this Book considering with himself, that the Anatomy of Vegetables hath hitherto been much uncultivated, and that yet it very well, deserved the labours of diligent Naturalistes, hath here attempted to make a very particular Inquiry into the Constitution and Structure of Plants, and thereupon to found a rational Discourse concerning the Nature of Vegetation. Which being undertaken by him, he advertiseth those that shall think fit to examine these Observations of his, not only, that they begin, and so proceed till they end again, with the Seed; but also, that they confine not their Inquiries to one time of the Year, but to make them in several Seasons, wherein the Parts of a Vegetable may be seen in their several Estates: And then, that they neglect not the Comparative Anatomy, confronting several Vegetables and their several parts together.

The Method he chuseth in the prosecution of this subject, is the Methode of Nature herself, in her continued Series of Vegetations, proceeding from the Seed sown, to the formation of the Root, Trunk, Branch, Leaf, Flower, Fruit; and lastly, of the Seed to be sown again, or in its state of Generation.

Discoursing of the Seed as Vegetating, he dissects a Garden Bean, and shews the two Coats thereot; the Foramen in the outer Coat; and what is generally observable of the Covers of the Seed. This done, he displaiss the proper Seed itself, and therein finds three constituent and as 'twere Organical parts of the Bean, viz. the Main Body, alwaiss divided into two Lobes (tough in some few other seeds into more;) and two other appendant to the basis of the Bean; where of the one is called by him the Radicle, being that, which, upon the vege-

tations of thee Seed, becomes the Root; the other, the Plume, which bekoms the Trunk of the Plants, and being divided it its

 loose

(3038)

loose end into divers pieces, (all very close set together as Feathers in a bunch) these pieces are so many true and already formid though not displayed, Leaves, intended for the said Trunk, and foulded up in the same plicature, wherein, upon the Beans spronting, the do appear. These Organical parts he finds composed of these Similar ones, viz. 1. the Cuticle, extending itself over the whole Bean, and herein distinguisht from the Coats, that whereas these, upon setting the Bean, do only administer the sap, and then die; the Cuticle is with the Organical parts of the Bean nourish't, augmented, and coextended. 2. The Parenchyma it self, having some similitude to the pith, while sappy, in the roots and trunks of plants; common to, and the same in, the Lobes, Radicle and Plume of the Bean. 3. The Inner-Body, distributed troughout the parenchyma, but withall essentiâlly different from it; called by the Author the Seminal Root, and distinguisht from the Radicle, in that the former is the Original root within its seed, the latter is the Plant-root, which the Radicle becoms in its growth; the parenchyma of the seed being, in some resemblance, that to the Seminal root at first, which the mould is to the Plant-root aftenvards; and the Seminal root being that to the Plant-root, which the Plant-root is to the Trunk. Having viewed these parts, he inquireth into their Use, and in what manner they are the Fountain of Vegetation, and concurrent to the Being of the future Plant.

Proceeding to the Root, (which he finds substantially one with the Radicle, as are the Parts of an Oldman with those of a Foetus,) he therein observeth its Skin, Cortical Body, and Lignous part, together with the Original of each of these; and the Pores of the two latter, and their proportions; as also the Pith, and its Original, sometimes from the Seed, sometimes from the Cortical Body, together with its Pores, and Proportions: More-over, the Fibres of the Lignous body dispersed trough the pith, and the Cavity and Pith of those Fibres. Where he explains, How the Root grows, and what is the Use of its parts; how it grows in length and breadth; and how it descends; adding the Use of the Pith, viz. for the better advancements of the Sap, and its quicker and higher Fermentation, begun in the

Cortical

(3039)

Cortical Body, insertad through the Lignous part, by which Insertions the Sap, like the Bloud of the disseminations of the Arteries, is conveyed to its intimate parts: Our Author conjecturing, that the design, whereto all these parts are together concurrent, is the Circulation of the Sap.

Having thus declared the degrees of Vegetation in the Root he next shews the Continuance thereof in the Trunk; the observables and parts of which are, 1. The Skin derived from the Cuticle of the Seed: 2. The Cortical Body, originated from the parenchyma of the Seed: 3. The Lignous Body, being the Prolongation of the Inner Body, distributed in the Lobes and Plume of the Seed: 4. The Insertment and Pith, proceeding also from the Plume, as the same in the Root from the Radicle; so that, as to their Substantial parts, the Lobes of the Seed, the Radicle and Plume, the Root and Trunk, are all one. Here notice is taken of the Shooting of the Lignous body in breadth; wherein are observable its Fibres, Production of Rings, and especially Pores; and these of three sorts, greater, lesser and least of all; all continuous and prolonged by the length of the Trunk: which he proveth by an Experiment made by Mr. Hook, by filling up (suppose in a piece of Char-coal) all the said Pores with Mercury, which appears to pass quite through them, as is visible by a good Glass. The result of all is, that the Woody part of a Vegetable is nothing else but a Cluster of Innumerable and extraordinary small Vessels or concave Fibres. He farther shews the Insertions of the Cortical body in the Trunk, and the Pores of those Insertions; in none of which pores he could observe any thing, that may have the true nature and use of Valves; the non-existence of which he is asserting. He discourses also of the Position and Fract of the Pores: and concludeth this Chapter by declaring, How the Trunk ascends; How its parts, in consequence of that Ascent are disposed; How that disposition is consequent to the different nature and energy of the Sap; what the effects are of that difference; which way, and how the Sap ascends, viz. by the joynt subserviency of the Lignous and the Cortical Body in some, but in

most, and principally, of the Lignous Body, and Pith; the latter being here consider'd as a Curious Filtre of Nature's own contrivance: where he

(3040)

he examins, How the Pores of the Pith are permeale; and renders a reason, why a piece of dry Elder-pith, set in some tinged liquor, the liquor doth not then penetrate the Pores, so as to ascend through the Body of the Pith? To this part is annexed, by way of Appendix, some Considerations of the Trunk-Roots and Claspers, and the Use of both.

After this, he proceeds to the Germen, Branch and Leaf, and finds in the two former the same parts with those of the Trunk, viz. the same Skin, and the same Cortical and Lignous Bodies, as also the same Insertment and Pith, here-into propagated, and distinctly observable in it. Further, he shews the manner of their growth, and nutrition, and how the Germen is secured; as also the Use of the knots. Then he lays open the parts of a Leaf and explains the Positions of the fibres Stalks of Leaves, and the Cause of their different shape, and of their being flat. Then het discourses of the Foulds of Leaves, their kinds and Use, together with the Uses of the Leaf it helf. To this Chapter also he makes an Appendix of Thorns, Hairs, and Globulets, explaining both their Constitution and Use.

Next, he gives an Accompt of the Flower, and its three general parts, the Empalement, the Foliation, and the Attire; explaining the formation, nature and uses of all three, but most particularly of the Attire, which he finds to be of two kinds, Seminy and Flory; the Seminy, made up of two parts, Chives and Semets, the latter of which are hollow, yet not so but that they are filled up with minute particles, like a powder. The Florid Attire is commonly called Thrumbs, which are several Suits, of which this Attire is made up: The outer part of every suit, is its Floret, which is the Epitome of a Flower, and in many Plants all the Flower. The next part is from within its Tube brought to sight, and is called the Sheath, likewise concave. The third part and the innermost of the Suit is the Blade, which is solid, yet at its point evermore divided into two halves; upon which division there appears a Powder of Globulets, of the same nature with those of a Semet. The Use of the Attire he assigns to be not only Ornament and Distinction to us, but also Food to a vast number of little Animals, who have their peculiar provisions

(3041)

visions stored up in these Attires of Flowers; each Flower becoming their Lodging and their Dining-room, both in one: Though it cannot as yet be determined, wherein the particular parts of the Attire may be more distinctly serviceable, this to one Animal, that to another; or to the same Animal, as a Bee, whether this for the Honey, another for their Bread, a third for the Wax; or whet her all do only suck from hence some Juice, or some may not also Carry some of the parts, as the globulet, wholly awey, etc.

In the following Chapter he treats of the Fruit, considering the Number, Constitution, and Original of the Parts of an Apple, Bean, Plum, Nut, and Berry; and observing, that the general Composition of all Fruit is one, that is, their Essential and Vital parts, are in all the same, and but the Continuation of those, which in the other parts of a Vegetable he hath already taken notice of. To which he subjoyns the Uses of Fruits, both for Man and Beast, as also for the Seed; to which latter it serveth for supply of Sap, and for Protection and Security, the whole Fruit being, he comprehension, that to the Seed, what the Hen, by Incubation, is to the Egg or Chick.

In the Last Chapter he considers the Seed again, but in its state of Generation; as he before examined it in its state apt for Vegetation: where occurs, what in the other state was either not distinctly existent, or not so apparent, or not so intelligible. As first the Case of the Seed, and its outer Coat; their figures, various surface and Mucilages; together with the nature of the outer coat and its original: Then, the original and nature of the inner coat, in which the Lignous Body or Seed branch is discribed. Where upon he observeth, that all the Parts of a Vegetable, the Root, Trunk, Branch, Leaf, Flower, Fruit and Seed, are still made up of two substantially different Bodies; and that, as every part hath two, so the whole Vegetable, taken together, is a Compound of two only, and no more; all properly Woody parts, Strings and Fibres, being one Body; all simple Barks, Pits, Parenchyma's and Pulps, and

for substance, Pills and Skins also, all but one Body: The several parts of a Vegetable differing from each

other.

(3042)

other only by the various proportions and mixtures, and variously sized pores of these two Bodies.

But the reture, besides these three Covers, he finds a fourth, which is the innermost, called by him the Secondine, the concave of which membrane is filled with a tremsparent liquor, out of which the Seed is formed. Trough this membrane, the Lignous Body or Seed-branches, distributed in the inner Coat, at last shobt downright two flender Fibres, like two Navils, one into each Lobe of the Bean: These fibres, from the superficies of each Lobe, descend a little way directly down; and then presently each is divided into two Branches, one distributed into the Lobes, the other into the Radicle and Plume.

As for the Generation of the Seed, dependent upon the History delivered, the saith, that the Sap, hawing in the Root, Trunk and Leaves, passed divers Concoctions and Separations, in the manner by him described, 'tis at last, in some good maturity, advenced towards the Seed: The more Copious and Cruder part hereof is again separated by a free reception into the Fruit, or other analogous to it. The more Essential part is entertained in the Seed branches, which being considerably long and very fine, the sap becoms therein, as in the Spermatick vessels, still more mature. From hence it is next deliver'd up into the Coats of the Seed, as into a Womb, and the meaner part hereof is again discharged to the outer Coat, as aliment good enough; the finer, is transmitted to the inner, which being a Parenchymous and more spatious body, the Sap therefore is not herein a meer aliment, but in onderto its being farther prepared by Fermentation. The Sap being thus prepared in the inner coat, as a liquor now apt to be the matter of the future Seed Embryo, by fresh supplies is thence discharged, or filtred, or transpired through the Secondine above mentioned; and the depositure thereof, answerable to the Colliquamentum in an Egg, or to the Semen muliebre, is at last made into the Concave of the same. The other part of the purest sap, imbosom'd in the ramulets, of the Seed branche, runs a Circle, and so becoms, as the Semen masculum, yet more elaborate. With this purest Sap the said ramulets being supplied

from

(3043)

from thence at last the Navel-fibres shoot (as the Artery into the Colliquamentum) trough the Secondine into the aforesaid liquor, deposited therein. Into which liquor being now shot, and its own proper Sap or tinctures mixt therewith, it strikes it thus into a Coagulum or into a Body consistent and truly parenchymous. And in the interim of the Coagulation, a gentle fermentation being also made, the said Parenchyma or Coagulum becoms such, not of any Constitution indifferently, but is raised (af as we see Bread in baking) into a Congenes of fixed Bubles; the parenchyma of the whole Seed being such.

The whole is illustrated by several Figures, and these explicated with great care.

Cccc.

Ueber epidermoidale Schlauchzellen, beobachtet bei den Saxifragen der Sect. Cymbalaria Griseb.

Von

Dr. **A. Engler.**

(Hierzu Tafel XI.)

Die *Saxifragen* der Section *Cymbalaria*, characterisirt durch dünne, zarte, mit nierenförmigen Blättern besetzte Stengel, langgestielte gelbe Blüthen mit genagelten und am Grunde mit 2 kleinen drüsenartigen Anhängseln versehenen Blumenblättern und durch spärische Samen, zeigen an den absterbenden, gelblich werdenden Blättern auf der Ober- und Unterseite, besonders auf der Oberseite zahlreiche, 0,5—2 Mm. lange, braungefärbte Strichelchen, welche im Allgemeinen dieselbe Richtung, wie die Verzweigungen der Nerven haben; selbst an getrockneten Exemplaren der hierher gehörigen Arten: *S. hederaefolia* Hochstetter, *S. hederacea* L., *S. scotophila* Boiss., *S. Cymbalaria* L., *S. Sibthorpii* Boiss. et Spruner sind dieselben mit blossem Auge leicht wahrzunehmen. Da mir in diesem Jahre ein reiches Material von lebender

S. Cymbalaria L., welche wohl auch in den meisten botanischen Gärten anzutreffen ist, zu Gebote stand, untersuchte ich die erwähnten Gebilde mikroskopisch und fand zunächst, dass diese bis 2 Mm. langen „Strichelchen" gerade oder auch häufig wurmartig gewundene, mit seitlichen Ausstülpungen versehene, einen braunen, dickflüssigen Farbstoff enthaltende Epidermiszellen sind, welche von 6 bis 20 normalen Epidermiszellen mit schlangenförmigen Wandungen eingeschlossen sind (Fig. 1). Bisweilen schliessen sich auch zwei solcher Zellen an einander an (Fig. 2). Es handelte sich nun darum, die Entstehung dieser eigenthümlichen Gebilde zu ermitteln. Hierbei ergab sich, dass dieselben in der Epidermis beider Blattflächen an allen Blättern äusserst zahlreich sind; selbst junge Laubblätter, Hochblätter und Keimblätter verhalten sich vollständig gleich (Fig. 3), nur kann man erst an den absterbenden Blättern diese Zellen auch mit blossem Auge wahrnehmen. Nachdem ich mich von der gleichmässigen Vertheilung dieser wurmförmigen Zellen auf der Ober- und Unterseite überzeugt, benutzte ich zur weiteren Untersuchung nur die Epidermis der Unterseite, weil sich diese wegen der lockeren Anlagerung an das Parenchym leichter abziehen lässt.

Um die Art der Entstehung dieser Zellen zu ermitteln, wurden zahlreiche Theile der unteren Epidermis von dem basilaren und mittleren Theil junger Blätter untersucht. Hierbei fand ich stets zwischen noch mehr oder weniger viereckigen, ein wenig in die Länge gestreckten, jungen Epidermiszellen Reihen von 2—4 in der Längsrichtung sich an einander anschliessenden Zellen, deren Längendurchmesser 2—3 mal so gross, bisweilen aber auch eben so gross ist, als der der sie umgebenden Epidermiszellen; auch weichen diese Zellen von den sie umgebenden Epidermiszellen ebenso wie die oben besprochenen wurmförmigen durch ihre Turgescenz ab und sind so wie diese mit einer vollkommen farblosen Flüssigkeit angefüllt (Fig. 4 u. 5). Bisweilen berühren sich diese Zellen nicht mit ihren schmalen Enden, sondern seitlich mit einem Theil ihrer Längswände; in manchen Fällen sind sogar 2 Reihen solcher Zellen neben einander gelagert (Fig. 6), meistens aber durch 3 oder mehr Reihen normaler Epidermiszellen von einander geschieden. Nachdem es mir gelungen, an einzelnen Reihen offenbare Spuren von zerrissenen Querwänden aufzufinden (Fig. 5a u. 6a), halte ich mich für berechtigt, die oben beschriebenen, wurmförmigen, bis 2 Mm. langen Zellen als Schlauchzellen zu betrachten, welche aus mehreren, der Länge nach aneinander gereihten, durch einen eigenthümlichen Inhalt ausgezeichneten Zellen entstanden sind. Indem die Epidermiszellen sich namentlich in die Breite ausdehnen und die bekannten schlangenförmigen Windungen annehmen, werden natürlich auch die Wandungen der Schlauchzellen mehr oder weniger schlangenförmig und es entstehen schliesslich solche Gebilde, wie sie in Fig. 1 abgebildet sind.

Die stark in die Augen fallende Turgescenz der Schlauchzellen und der Zellen, aus denen sie entstanden, liess schon eine Verschiedenheit ihres Inhalts von dem der sie umgebenden Epidermiszellen vermuthen; diese Vermuthung wurde auch bestätigt durch die Resultate, welche die Anwendung verschiedener Reagentien lieferte. Es wird nämlich der farblose flüssige Inhalt der Schlauchzellen sowohl an jungen wie ausgewachsenen, aber noch nicht verwelkenden Blättern 1) durch Eisenchlorid schwarzblau, 2) durch Aetzkali grau in verschiedenen Nuancen bis röthlich grau, fast lila, 3) durch Jodkalium hellgrau bis zwiebelroth gefärbt und 4) tritt bei Anwendung von concentrirter reiner Schwefelsäure eine schön spangrüne Färbung ein, zugleich ist aber dann ganz deutlich ein körniger Inhalt wahrzunehmen, den ich vorher nicht bemerkt hatte. Da ich mich bis jetzt nicht eingehend genug mit dem schwierigen Capitel der Phytochemie beschäftigt habe, so muss ich eine endgültige Entscheidung über den Inhalt der von mir entdeckten Schlauchzellen den Fachmännern überlassen; soviel ist aber sicher, dass wir es hier mit einem Gerbstoff zu thun haben, der sich schon bei der Keimung bildet und während des Wachsens der Pflanze in einzelnen Theilen der Epidermis sich in verschiedenen Graden der Concentration erhält. Namentlich zeigt die alkalische Reaction oft in benachbarten und sogar anstossenden Schlauchzellen theils graue, theils lilarothe Färbung, was also schon auf eine, wenn auch geringe Verschiedenheit des Inhalts schliessen lässt. Sobald das Wachsthum der Blätter aufhört, verschwindet der Gerbstoff, es tritt ein Zustand ein, wo die angeführten Reactionen nicht mehr eintreten und wo dann die Schlauchzellen Chlorophyll enthalten, während die umgebenden Zellen desselben entbehren und auch im Parenchym schon theilweise Entfärbung eingetreten ist. Erst später beim

vollständigen Absterben der Blätter sind namentlich die Schlauchzellen der Oberseite mit braunem dickflüssigem Inhalt versehen, welcher theilweise durch Alkohol gelöst wird. Der Gerbstoff tritt, wie ich schon erwähnte, bei unseren Pflanzen in den Cotyledonen auf, es gelingt auch leicht, ihn in den dünnwandigen Zellen des ganzen Gefässbündelsystems in Stengel und Blatt nachzuweisen; doch ist die Vertheilung des Stoffes eine sehr ungleichmässige; bisweilen ist nur eine Zelle, bisweilen ein grösserer Zellencomplex davon erfüllt, in keinem Theile der besprochenen Pflanzen ist der Gerbstoff so bestimmt auf einzelne Zellenräume beschränkt, wie in der Epidermis. Vergebens bemühte ich mich, bei den Saxifragen der übrigen Sectionen etwas Aehnliches aufzufinden, Gerbstoff findet sich bei allen Saxifragen in mehr oder minder reichlichem Maase, namentlich im Gefässbündelsystem des Stengels und der Blätter, sehr reich an Gerbstoff sind die Bergenien. Eben so wenig wie bei anderen Saxifragen konnte ich bis jetzt bei einigermaassen ähnlich organisirten Pflanzen epidermoidale Schlauchzellen beobachten. Nur einzelne Crassulaceen zeigen etwas annähernd Analoges; so beobachtete ich bei *Sedum spurium* L. in der Epidermis zwischen 2 Reihen normaler, mit Spaltöffnungen versehener Epidermiszellen Reihen von langgestreckten Zellen, welche meist noch einmal so lang als die anderen Epidermiszellen sind und ebenfalls durch grössere Turgescenz von diesen abweichen (Fig. 7). Ihr Inhalt reagirt ganz in derselben Weise, wie der Inhalt der Schlauchzellen von *Saxifraga Cymbalaria*, es sind also auch hier einzelne, durch Ausdehnung in der Längsrichtung ausgezeichnete Zellencomplexe während der Vegetationsperiode der Sitz des Gerbstoffs, doch findet keine Durchbrechung der Querwände statt, es behalten die Zellen ihre ursprüngliche Gestalt. Noch ist zu erwähnen, dass bei *Sedum spurium* L. die Längsreihen der gerbstofführenden Epidermiszellen stellenweise durch quer oder schief verlaufende Zellen verbunden sind, welche ebenfalls Gerbstoff enthalten, so dass also hier die gerbstofführenden Zellen wie die Fäden eines Netzes in der Epidermis vertheilt sind. Der von mir berührte Gegenstand ist jedenfalls durch das Angeführte noch nicht erschöpft und so ist zu erwarten, dass sowohl über die Verbreitung als die Bedeutung der epidermoidalen Schlauchzellen und ihrer verwandten Gebilde ausgedehntere Beobachtungen gemacht werden.

Erklärung der Abbildungen Tafel XI.

Fig. 1. Epidermis von der Unterseite eines alten absterbenden Laubblattes. Der Inhalt der Schlauchzelle ist braun und dickflüssig.

Fig. 2. Epidermis aus der Mitte eines ausgewachsenen Laubblattes; 2 Schlauchzellen stossen aneinander, ihr Inhalt ist farblos.

Fig. 3. Stückchen der Epidermis von der Unterseite eines ausgewachsenen Keimblattes.

Fig. 4. Junge Epidermis von der Mitte des Basilartheils eines Hochblattes.

Fig. 5. Dasselbe, bei a Durchbrechung der Wandung zweier aneinanderstossenden Zellen.

Fig. 6. Epidermis aus der Mitte der Unterseite eines jungen Hochblattes; die gerbstofführenden Zellen berühren sich auch seitlich; bei a Spuren von Durchbrechung der Querwände.

Fig. 7. Epidermis von der Unterseite eines ausgewachsenen Blattes von *Sedum spurium* L.

Ueber die Anwendung des Bildmikroskopes.

Von

Dr. N. J. C. Müller,

Privat-Docent der Botanik in Heidelberg.

Jeder, der mit Interesse dem Erfolg mikroskopischer Demonstrationen in botanischen Hörsälen gefolgt ist, wird sich davon überzeugt haben, dass die objective Darstellung mikroskopischer Bilder dringendes Bedürfniss ist. Kaum brauche ich auf die Vortheile dieser und die Nachtheile der anderen Methode aufmerksam zu machen.

Bei der subjectiven Betrachtung ist eine Verständigung mit dem Anfänger oft nur unter Mithülfe werthvoller Zeichnungen und manchmal gar nicht möglich. Bei der Anwendung des Bildmikroskops ist ein Missverständniss unmöglich. — Selbst wenn eine Batterie von 12 und mehr Mikroskopen mit Demonstrationszetteln und Zeichnungen aufgestellt wird, mangelt es in der kurzen Frist, die dem Studirenden vor und nach der Vorlesung bleibt, an Zeit, die Fülle des gebotenen Materials zu bewältigen. Man ist gezwungen, besondere Demonstrationscurse abzuhalten, und ist man erst so weit, so greift man wenn möglich sofort lieber zur objectiven Dar-

stellung. Ich habe schon vor längerer Zeit mich mit diesem Gedanken getragen, aber erst im Sommersemester 1871 den ersten mikroskopischen Cursus mit dem Sonnenmikroskop abhalten können.

Gewöhnlich begegnet man den gröbsten Vorurtheilen bezüglich der Verwendbarkeit dieses Instrumentes. — Die Sonne kann freilich nicht zur festgesetzten Stunde bestellt werden. Dafür kann aber in einem Cursus von 12 Stunden, ja am ersten sonnigen Wochentage, mehr und mit mehr Erfolg demonstrirt werden, wie in den academischen Vierteln eines langen Wintersemesters. Man wird vielleicht einwenden, die Methode erlaubt nicht, dass der Studirende mit dem Mikroskop umgehen lerne. Die feinere Benutzung lernt er aber auch bei der Beobachtung fertiger Präparate nach der subjectiven Beobachtung nicht. Dazu gehört eine weitere practische Uebung, es braucht die subjective Wahrnehmung nicht ausgeschlossen zu sein. Eine ganz andere Frage, auf welche ich später zurückkomme, ist die, welche Bedeutung das Bildmikroskop in der Zusammenstellung, wie ich es hier empfehlen muss, für wissenschaftliche Untersuchung hat. Ein gewöhnliches Mikroskop kann nun leicht in ein Bildmikroskop umgewandelt werden.

Ich benutze ein Hartnack'sches Mikroskop von vorzüglicher Construction und will die Einrichtung beschreiben für eine Entfernung des Schirmes von dem Objectiv von 5—8 Metern. Für eine solche Entfernung hat man als Beleuchtungsapparat ausser dem Heliostaten nur nöthig, eine oder zwei Sammellinsen, die man in geeigneter Weise combinirt. Der Heliostat hat eine Oeffnung von 90 Mm., welche von den Sammellinsen ausgefüllt ist. Die Lichtmenge, welche von dem Kreis mit 90 Mm. Durchmesser bei unbewölkter Sonne ausgeht, genügt, ein kreisförmiges Gesichtsfeld von 2 — 3 Meter Durchmesser zu beleuchten. Das an einem eisernen Klammerstativ horizontal gestellte Mikroskop *) wird nun so auf den Brennpunkt der Linsen im Heliostaten eingestellt, dass die Ebene des Objecttisches etwas diesseits des Brennpunktes der Sammellinsen liegt. In dem Instrument kreuzen sich die Strahlen also drei Mal; einmal vor dem Objectiv, zum zweiten Mal hinter dem Objectiv, zum dritten Mal hinter dem Ocular.

*) Hufeisenstative genügen ohne Weiteres; nicht durchbrochene Füsse müssen in Richtung der Mikroskopaxe durchbohrt werden.

Das Hartnack'sche Mikroskop hat 2 Blenden im Tubus. Dies obere Tubusstück, welches das Ocular aufnimmt, schraubt man am besten ab, um ein grösseres Gesichtsfeld zu gewinnen, es bleibt dann noch eine Blendung. Da der Lichtkegel, der aus der nichtachromatischen Linsencombination am Heliostaten austritt, schon durch die Fassung des Objectives bei stärkeren Objectiven in seinen Randstrahlen abgeblendet wird, so hat man eine weitere Abblendung nicht nöthig.

Bezüglich der Einstellung der Objecte genügt bei dieser Aufstellung des Mikroskops eine Klammer, wie sie zum Festhalten der Objectträger an den meisten Mikroskopen angefertigt sind (man bedient sich beim Demonstriren am besten nur einer der beiden Klammern).

Aus bekannten Sätzen der Optik folgt, dass der Brennpunkt des Mikroskop-Objectives bei der beschriebenen Zusammenstellung (da nämlich stark convergente Strahlen das Objectiv treffen) näher dem Object liegt, als bei der Beleuchtung für subjective Wahrnehmung, wo ein parallelstrahliges und schwach convergentes Lichtbündel in dat Objectiv tritt. Die feine Einstellung geschieht wie sonst mit der Schraube.

Will man Bilder erhalten, welche möglichst frei von sphärischer Alaration sind, so wendet man nur das objective Bild des Objectivs an. Kommt es dagegen auf möglichste Ausdehnung des Gesichtsfeldes und auf starke Flächenvergrösserung an, so wendet man Objectiv und Ocular gleichzeitig an.

Bei der beschriebenen Vorrichtung nun werden mit Hülfe der Hartnack'schen Immersionslinsen die feinsten Probeobjecte deutlich aufgelöst, die Pleurosigmafelder erscheinen mit einem Durchmesser der sechsseitigen Areole von 4—5 Millimeter. Die Areolen der Nadelholzzellen mit dem Durchmesser von 10—20 Millimeter.

Die Erfahrungen eines Demonstrationscursus, den ich im Sommer 1871 abhielt, zwingen mich, die vorgeschlagene Methode auf's Wärmste zu empfehlen.

Für die Jahreszeit, in welcher die Sonne selten scheint, bediene ich mich mit Vortheil des Dummond'schen Lichtes. Diese Einrichtung will ich in einiger Zeit, wenn ich meine Erfahrungen mit dieser Beleuchtungsmethode erweitert, in einer späteren Notiz beschreiben.

Beilage.

Untersuchungen über die Entwicklung der Embryo's der Coniferen.

Von

Dr. **Pfitzer.**

(Vorgetragen in der allgemeinen Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vom 7. August 1871.)

Schon 1869 hatte der Vortragende gefunden, dass bei den Coniferen ein Dermatogen am Stammscheitel nicht differenzirt sei, dass vielmehr in der unmittelbaren Nähe des Scheitels tangentiale und schiefe Theilungen der äussersten Zellschicht vorkommen. (Vrgl. Beiträge zur Kenntniss der Hautgewebe, Pringsheim's Jahrbücher VIII, S. 56. 57.) Ebensowenig war es ihm gelungen, eine Scheitelzelle zu beobachten, wie eine solche den Abietitineen noch ganz neuerdings von Hofmeister (Morphologie der Gewächse S. 513) zugeschrieben wurde. Da nun auch der letztgenannte Forscher, übereinstimmend mit dem Vortragenden, bestimmt aussprach, dass wenigstens die Blätter der Coniferen sich als von Anfang an vielzellige Protuberanzen erheben, die nicht auf Segmente des Stammes bezogen werden können, so erschien es geboten, die Frage weiter zu verfolgen und namentlich zu untersuchen, ob, wie Hofmeister angiebt, die Embryonen der Coniferen durch abwechselnd rechts und links geneigte Wände wachsen. (Vrgl. Untersuchungen S. 135.) Das Resultat, zu welchem der Vortragende gelangte, ist, dass die wachsenden Spitzen älterer, aus dem embryonalen Stadium herausgetretener Zweige von Coniferen, ganz entsprechend jenen früheren Beobachtungen, eine Scheitelzelle allerdings nicht besitzen, von den Angiospermen aber durch die unvollkommene Scheidung von Dermatogen und Periblem abweichen, sowie dadurch, dass die Plerom-Stränge, ähnlich, wie es Hanstein und Reinke bei den Wurzeln von Angiospermen gefunden haben (vergl. Botanische Zeitung 1870, Sp. 55), in frühester Jugend gesondert sind und eine Art von Spitzenwachsthum zeigen. Was die Embryonen anlangt, so verhalten sich verschiedene Gattungen verschieden. Bei *Thuja occidentalis* wächst der Embryo in der That, nachdem die Streckung der Vorkeimzellen eingetreten ist, eine Zeit lang durch eine Scheitelzelle, die abwechselnd rechts und links Segmente abgiebt. Eine der vier Embryonal-Zellen ist dabei von Anfang an gefördert; sie bildet etwa 5 Segmente, während die anderen diese Zahl lange nicht erreichen. Diese letzteren wachsen dabei am hinteren Ende zu langen Zotten aus, ebenso wie das hinterste Segment der geförderten Zellgruppe. Diese letztere stellt dann das Scheitelwachsthum, wenigstens in der bisherigen Form, ein, indem sie ihre letzte Scheitelzelle durch eine tangentiale Wand theilt, nachdem vorher bisweilen noch eine die bisherigen Segmente kreuzende, etwas geneigte Wand in derselben Zelle aufgetreten ist. Es folgen nun in der Scheitelzelle wie in den inzwischen entstandenen äusseren Tochterzellen der Segmente zahlreiche Theilungen parallel der Aussenfläche, durch welche Theilungen schliesslich das Dermatogen in der nicht scharf begrenzten Form, wie es den Coniferen eigen ist, differenzirt wird. Das innere Gewebe theilt sich nach allen Richtungen und bildet eine Zellmasse, die schliesslich am vorderen Ende die beiden Cotyledonen, der Lage nach den Segmenten entsprechend, erhebt und am hinteren Ende durch das Auftreten zahlreicher, in ihrer Gesammtheit etwa eine Halbkugelfläche bildender Wände die Wurzelspitze von den absterbenden, die Zotten tragenden Theilen des Keimes und vom Vorkeime sondert. Aehnliches zeigt im Wesentlichen *Taxus*.

Wesentlich anders als diese beiden Gattungen, die somit in ihren ersten Stadien etwa wie *Salvinia*, später nach einem den Angiospermen sich nähernden Modus wachsen, verhalten sich die untersuchten *Abietineen* (*Pinus Pineaster*, *Laricio*, *silvestris*, *Abies canadensis*). Nachdem hier jede der ursprünglichen, durch Streckung der nächstvorhergehenden Zelle in das Endosperm eingepressten Embryonalzellen in den normalen Fällen noch drei Zellen zum Vorkeim abgegeben hat, von welchen die erste ungetheilt zu bleiben, die zweite in zwei, die dritte in vier parallele Tochterzellen zu zerfallen pflegt, welche letzteren durch starkes Anschwellen an die Zotten von *Thuja* erinnern, theilt sich normal die Endzelle eines jeden der früh vereinzelten Stränge durch eine horizontale oder schwach gewölbte Wand in eine halbkugelige Endzelle nächstniederen Grades und eine kurz-cylindrische Segmentzelle. Jene ist die Anlage des Stammes, diese die der Wurzel. Die erste Wand der Endzelle ist längs gerichtet und bald gerade, bald geneigt: die so gebildeten Tochterzellen bilden darauf je eine, die vorige kreuzende, gleichfalls meist geneigte Wand. Die so entstandenen vier, in der Form Kugelausschnitte darstellenden Zellen, die in ihrer Entstehung an die von Hanstein bei Monokotylen beobachteten Verhältnisse erinnern, schliessen das Auftreten einer einzigen Scheitelzelle aus. Tangentiale, das Dermatogen bildende

Theilungen, wie sie nun bei den Dikotylen sofort erfolgen, erscheinen bei den genannten *Abietineen* normal erst später, nachdem eine Reihe verticaler und horizontaler Wände vorhergegangen ist. Der ganze Entwicklungsgang zeigt übrigens eine grosse Mannichfaltigkeit der Wege, auf welchen das Endziel erreicht wird. Die Wurzelspitze wird, nachdem die kurzcylindrische Segmentzelle sich durch in ihrer Mitte vorwiegend horizontale, an ihrer Aussenfläche tangentiale Wände zu einem vielzelligen Körper entwickelt hat, schliesslich ähnlich differenzirt, wie bei *Thuja*.

Das Hauptergebniss dieser Untersuchungen ist, dass die Coniferen, wie sie ihrer systematischen Stellung und ihrer Befruchtungsweise nach die Kluft zwischen den Angiospermen und Gefäss-Cryptogamen ausfüllen, so auch in ihrem Wachsthum die beiden Entwicklungsreihen mit einander verknüpfen. Die *Cupressineen* nähern sich dabei, wenn wir nach *Thuja* schliessen dürfen, mehr den Cryptogamen, die *Abietineen* mehr den normalen Phanerogamen. Gleichzeitig haben wir ein neues Beispiel für den Satz, dass höhere Organismen auf den frühesten Stufen ihrer Existenz vorübergehend einem Entwicklungsgesetz folgen, welchem verwandte, niedriger stehende Organismen dauernd unterworfen bleiben.

Schliesslich machte der Vortragende noch auf Analogieen aufmerksam, welche zwischen der Verdrängung von drei Makrosporen und zahlreichen Mutterzellen durch eine ursprüngliche gleichwerthige vierte Makrospore einerseits und dem Wettstreit der vier Embryonen eines Corpusculum's unter einander und mit der Descendenz der anderen Corpuscula stattfindet.

Sammlungen.

Fungi Rhenani exsiccati a Leopoldo Fuckel collecti. Supplementi Fasc. IX, Tol. Ser. Fasc. XXIV. Hostristriae 1871.

Der Sammlung No. 2301 bis 2400, aus den meisten Abtheilungen der Pilze Formen enthaltend, in schönen instructiven Exemplaren, wie wir sie von dem Herausgeber zu erhalten gewöhnt sind und in hoffentlich noch zahlreichen Fortsetzungen seiner Sammlung erwarten dürfen.

Fungi Europaei exsiccati. Editio nova. Series secunda. Centuria XV. Cura Dr. L. Rabenhorst. Dresden 1871.

Von einer seit lange rühmlich bekannten Sammlung braucht der Anzeige, dass eine Fortsetzung erschienen ist, kein ausführlicher Commentar beigefügt zu werden. Wenn daher hier zunächst hervorgehoben wird, dass auch diese neue Centurie des Schönen und Werthvollen viel bringt, z. B. eine Serie der neuen Schröter'schen Schmarotzerpilze, *Synchytrien* und vieles andere, so geschieht dies, um zu constatiren, dass der Sammlung im Ganzen nach wie vor hohe Anerkennung gezollt und sogleich auszusprechender Tadel auf einzelnes, aber auch sehr entschieden, bezogen wird. No. 1473 bringt *Cystopus cubicus* mit der Bezeichnung „*Puccinia Pyrethri* Schub. Uredo ejus. Wien, in Pyrethro leg. Josef Wallner". Das Pyrethrum ist *P. Parthenium*. Es ist oft schwer, Pilzformen sicher zu bestimmen, und wer solches oft zu thun versucht, wird gewiss mit kleinen Fehlern und Lapsus sehr viel Nachsicht haben. Dass aber *Cystopus cubicus* unter genannter Bezeichnung in einer mycetologischen Specialsammlung erscheint, ist doch etwas stark. Es ist öfters hervorgehoben worden, dass der Herausgeber der Sammlung die Verantwortlichkeit für die Bestimmungen dem Einsender überlässt, wie der Redacteur eines Journals den Inhalt eines Artikels. Wir können daher nicht in Zweifel sein, an wen wir uns hier zu halten haben. Doch möchte die Frage wohl aufzuwerfen sein, ob nicht die redactionelle Langmuth auch ihre Grenzen haben sollte.

Das Herbarium des verstorbenen Dr. Ph. Wirtgen ist nach einer Mittheilung in der Flora theilweise für die Sammlungen des naturhistorischen Vereins in Bonn angekauft worden.

Von demselben sollen noch folgende Theile verkauft werden:

1) Das allgemeine (Privat-) Herbarium, ca. 120 Fascikel à 70–100 Arten, sorgfältig geordnet, gut conservirt.

2) Das Privatexemplar Wirtgen's von seinem Herbarium plantarum criticarum selectarum etc. Florae Rhenanae. 2. Auflage. 12 Lieferungen mit 600 Species. Reichliche Zahl von Exemplaren, Zetteln und gutes Papier zeichnen dieses Herbarium besonders aus. Preis 25 Thaler.

3) Herbarium Mentharum Rhenanarum. 3. Auflage. 104 Nummern. Ebenfalls W.'s Privatexemplar. Preis $4\frac{1}{2}$ Thaler.

4) Vom Herbarium Ruborum Rhenanorum Theile der ersten und 2ten Auflage, genau bestimmte gute Exemplare.

Nähere Auskunft ertheilt Herr Dr. Wirtgen, Arzt in Coblenz, und die Red. der Botan. Zeitg.

Verkäufliche Pflanzensammlungen,

deren Preise in Gulden und Kreuzern rheinisch, in Thalern und Silbergroschen preuss. Courant, in Franken und Centimen und in Pfund, Shilling und Pence Sterling angegeben sind.

96. Filices mont. Nilagiri. Sp. 20—30.

97. Filices capens. Sp. 20—50.

98. Filices Americae borealis incl. fil. Mexican. Sp. 20—60.

99. Filices Americae tropicae. Sp. 20—80. Die Centurie der Samml. 96—99 zu Fl. 18, Thlr. 10. 10, Frcs. 38. 60, L. 1. 10. 0.

100. Brotherus Musci Fenniae exsiccati. Fasc. I. Sp. 50. Fl. 3. 30, Thlr. 2, Frcs. 7. 30, L. 0. 5. 10.

101. Musci frondosi et Hepaticae Scandinaviae, Britaniae, Galliae, Italiae. Sp. 20—120. Die Centurie zu Fl. 10, Thlr. 5. 22, Frcs. 21. 40, L. 0. 17. 2.

102. Musci et Hepaticae Asiae (Indiae orientalis, Ins. Philippin., Pers.). Sp. 20—96. Meist nicht bestimmt.

103. Musci, Hepaticae Algeriae, ins. Canariens., Mascaren. Sp. 10—48. Z. Theil bestimmt.

104. M., H. Abessiniae. Sp. 20—40. Meist bestimmt.

105. M., H. capenses. Sp. 20—115. Meist bestimmt. Die Nummern 101—105 zu Fl. 14, Thlr. 8, Frcs. 30, L. 1. 4. 0 die Centurie.

106. M., H. Groenlandiae. Sp. 20—175. Meist bestimmt.

107. M., H. territ. Labrador. Sp. 10—80. Meist bestimmt. Die Nummern 106, 107 zu Fl. 10, Thlr. 5. 22, Frcs. 21. 40, L. 0. 17. 2 die Centurie.

108. Musci Americae borealis. Sp. 10—95. Bestimmt.

109. Musci Hepaticae mexicanae. Sp. 10—60. Meist nicht bestimmt.

110. M., H. Americae tropicae. Sp. 10—120. Meist bestimmt.

111. M., H. Peruviae, Chile, antarcticae. Sp. 20—160. Meist bestimmt.

112. M., H. Novae Hollandiae, N. Seelandiae. Sp. 10—60. Zum Theil bestimmt.

113. Lichenes exotici, ex Ind. or. Abessin., Capite b. sp., Grönlandia, Amer. trop. Chile, Sp. 10—120. Meist bestimmt. Die Nummern 108—113 zu Fl. 14, Thlr. 8, Frcs. 30, L. 1. 4. 0 die Centurie.

114. Fungi exotici. Sp. 10—36. Zum Theil bestimmt. Die Centurie zu Fl. 14, Thlr. 8, Frcs. 30, L. 1. 4. 0.

115. Algae marinae siccatae. Mit kurzem Text von Prof. Dr. Agardh, Dr. von Martens, Dr. Rabenhorst und Prof. Dr. Kützing. Sect. I—XII. Sp. 600. Fl. 84, Thlr. 48, Frcs. 180, L. 7. 4. 0.

116. Algae Marinae siccatae in Sect. I—XII. non editae. Sp. 50—120. Die Centurie zu Fl. 14, Thlr. 8, Frcs. 30, L. 1. 4. 0.

117. Titius et Kalchbrenner Algae maris Adriatici. Sp. 100. Fl. 14, Thlr. 8, Frcs. 30, L. 1. 4. 0.

118. Characeae europaeae c. nonnullis exoticis. Sp. 20—50. Die Centurie zu Fl. 7, Thlr. 4, Frcs. 15, L. 0. 12. 0 St.

Verzeichnisse von Sammlungen von Phanerogamen finden sich p. 190, 506, 811.

Buchhandlungen, die Bestellungen zu vermitteln die Güte haben, werden höflichst ersucht, sich Kosten für Transport und Geldzusendung, sowie Provision von den Abnehmern vergüten zu lassen.

Briefe und Geldzusendungen erbittet man sich frankirt.

Kirchheim u. T. Württemberg,
im Decbr. 1871.

Dr. *R. F. Hohenacker.*

Neue Litteratur.

Weidemann, A. V. G., Beiträge zur Morphologie der perennirenden Gewächse. Inaug.-Diss. Marburg, 1871. 38 S. 8°. 2 Tafeln.

Flora 1871. No. 24—26. Schultz, Beiträge zur Flora der Pfalz. — Sauter, Die Lebermoose des Herzogthums Salzburg. — Müller, J., Replik auf Nylander's „Circa Dufouream animadversio". — Ders., Lichenum species et varietates novae.

The Journal of botany, british and foreign. Ed. by B. Seemann. Vol. IX. No. 107. Novbr. 1871. Brown, R., Die botanische Geschichte von Angus (bisher ungedrucktes Manuscript R. Brown's v. J. 1792). — Th. Dyer, Schmarotzerpilze auf Vaccinium Vitis Idaea. — Bennett, Weitere Beobachtungen über Protandrie und Protogynie. — Archer Briggs, Ueber Rubus ramosus Blox., eine unbeschriebene Art der Nudicaulis-Gruppe.

Oefversight af Kongl. Vetenskaps Akademiens förhandlingar. 1871. Stockholm, 28. Jahrg. No. 3 u. 4. Enthält Botanisches: Kindberg, Verzeichniss der Moose von Wermland und Dalsland.

Robinson, W., Hardy Flowers: Descriptions of upwards of thirteen hundred of the most ornamental Species, and directions for their arrangement and culture. Sq. 16mo. pp. 350, cloth 7 s. 6 d.

Cooke, M. C., Handbook of British Fungi, with full Descriptions of all the Species, and Illustrations of the Genera. 2 vols. post 8vo. pp. 982, cl. 24 s.

Dorner, H., Die wichtigsten Familien des Pflanzenreiches. 3. Aufl. 8. Hamb. O. Meissner. 6 Sgr.

Fritsch, K., Ueber die absolute Veränderlichkeit d. Blüthezeit d. Pflanzen. 8. Wien, Gerold's S. 2 Sgr.

Nöldecke, C., Flora Cellensis. 8. Celle, Schulze's B. 15 Sgr.

Redslob, J., Die Moose und Flechten Deutschlands. 4. Lfg. 4. Lpz., Baensch. 15 Sgr.

Tangl, E., Beitrag zur Kenntniss der Perforationen an Pflanzengefässen. 8. Wien, Gerold's S. 6 Sgr.

Deutschlands Flora. In naturgetreu color. Abbildgn. 1. Lfg. 4. Lpz., Baensch. 15 Sgr.

Kützing, F. T., Tabulae phycolog. od. Abbildgn. d. Tange. Index generum atque specierum. 8. Nordh., Förstemann. 20 Sgr.

Ohlert, A., Lichenolog. Aphorismen. II. 8. Danzig, Anhuth. 12 Sgr.

Schmidt, J. A., Anleitung z. Kenntniss d. natürl. Familien d. Phanerogamen. 2. Ausg. 8. Stuttg., E. Schweizerbart. 1 Thlr. 15 Sgr.

Tissière, P. G., Guide de botaniste sur le grand St. Bernard. 8. Basel, Georg. 20 Sgr.

Verhandlungen d. botan. Ver., f. d. Provinz. Brandenburg. Red. u. herausg. v. P. Ascherson, P. Rohrbach, A. Treichel. 12. J. 8. Berl., Gärtner, 1 Thlr. 10 Sgr.

Personal-Nachrichten.

Dr. E. van Risseghem wurde zum Professor der Botanik an der Universität in Brüssel ernannt.

Nachdem Herr François Crépin zum Conservator der vom Staate erworbenen paläontologischen Sammlung des verstorbenen Abbé Coemans ernannt worden, hat Herr E. Bommer die Aufsicht über das Martius'sche Herbar übernommen.

Anzeigen.

Bei **L. A. Kittler**, Leipzig, ist zu beziehen:

Th. M. Fries,

Lichenographia Scandinavica

sive dispositio lichenum in Dania, Suecia, Norvegia, Fennia, Lapponia, Rossica hactenus collectorum. Pars prima.

Preis 2 ½ Thlr.

Im Selbstverlage des Verfassers ist so eben erschienen:

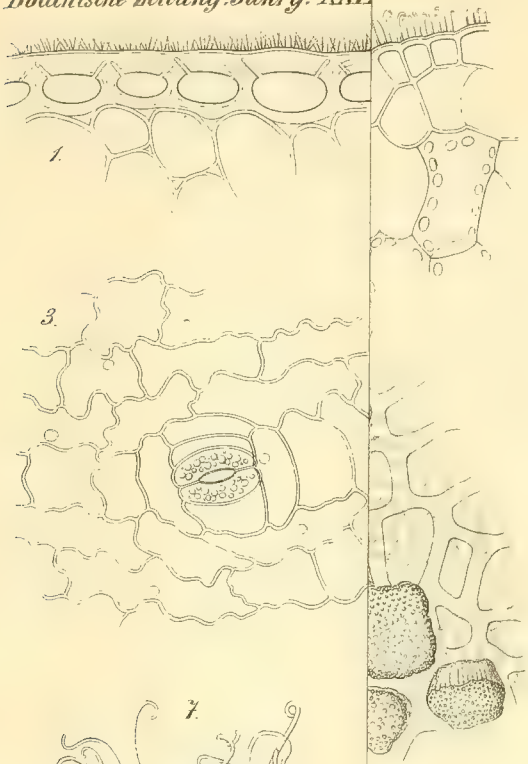
A. v. Krempelhuber, Geschichte und Litteratur der Lichenologie von den ältesten Zeiten bis zum Schlusse des Jahres 1870. Bd. III. Die Fortschritte und die Litteratur der Lichenologie in dem Zeitraume von 1866—1870 incl., nebst zahlreichen Nachträgen zu den früheren Perioden. pp. 261. München, 1872. gr. 8. K. Hofbuchdruckerei von C. Wolf et Sohn. Preis vom Verfasser direct bezogen 2 Thaler = 3 F. 30 Xr.

Mit diesem 3ten Bande ist nunmehr obiges Werk geschlossen.

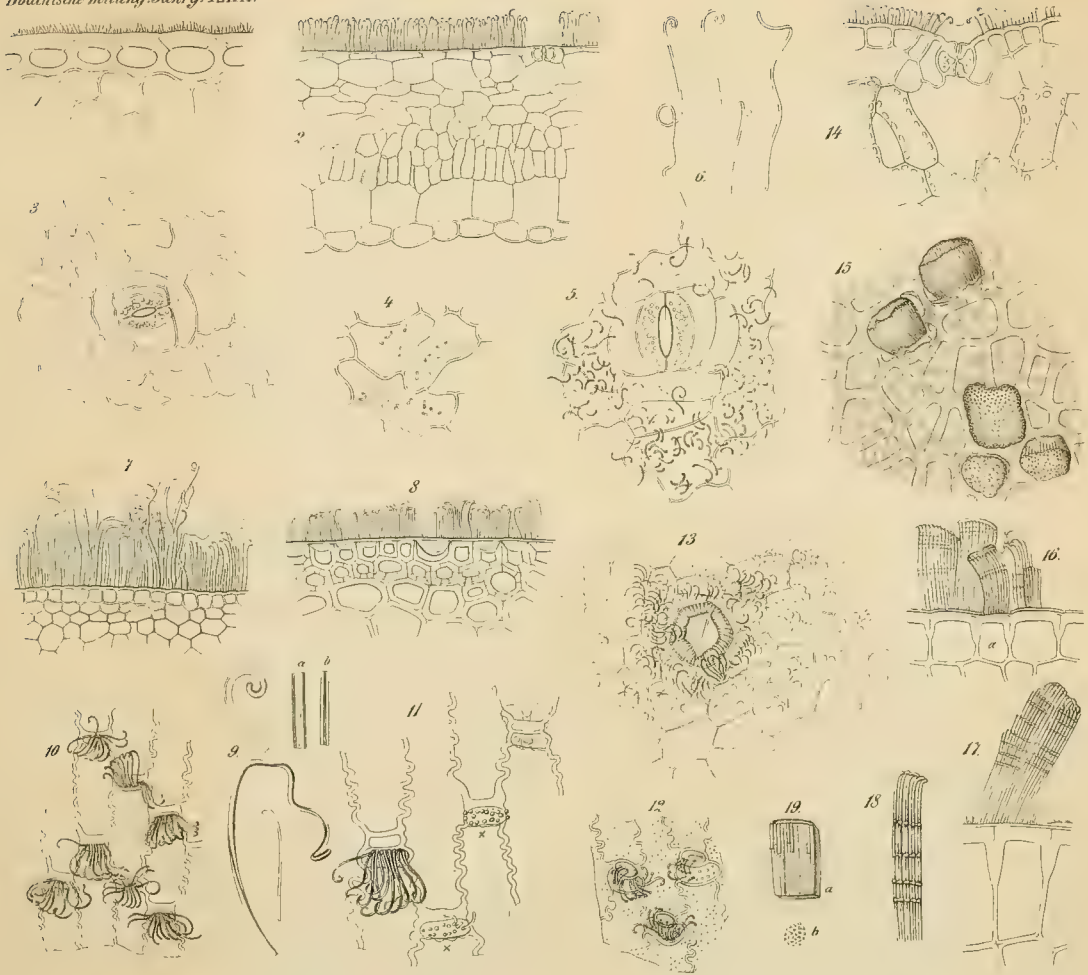
A. v. Krempelhuber.
(Amalienstr. No. 3 in München.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

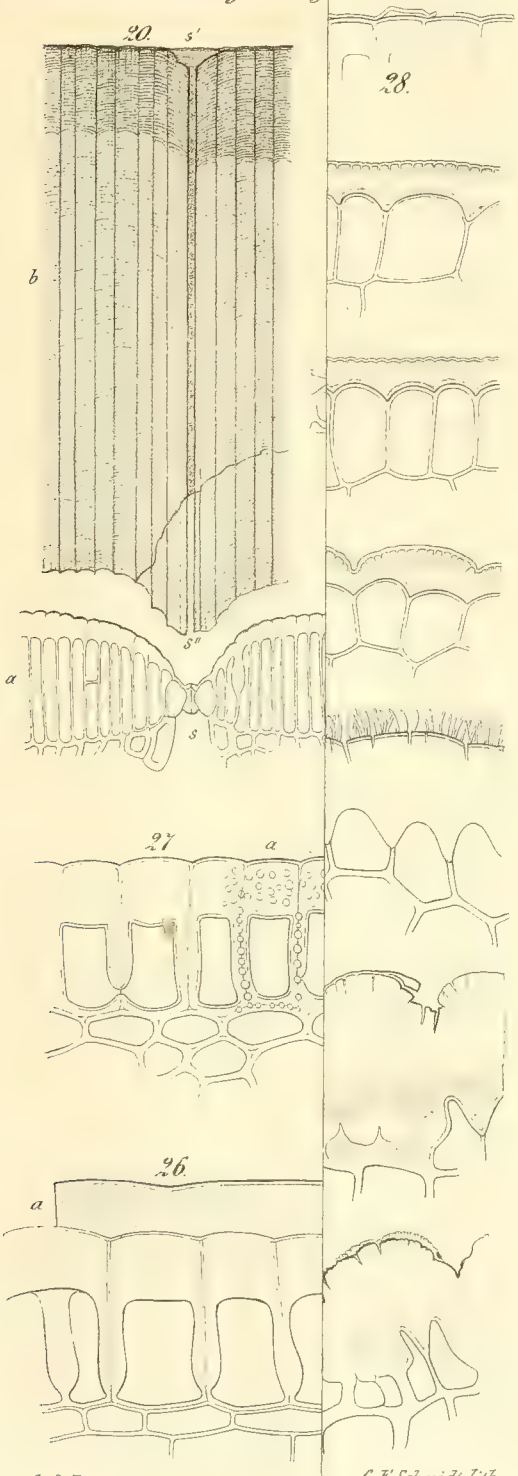


A. de Bary gez. C. F. Schmidt lith.

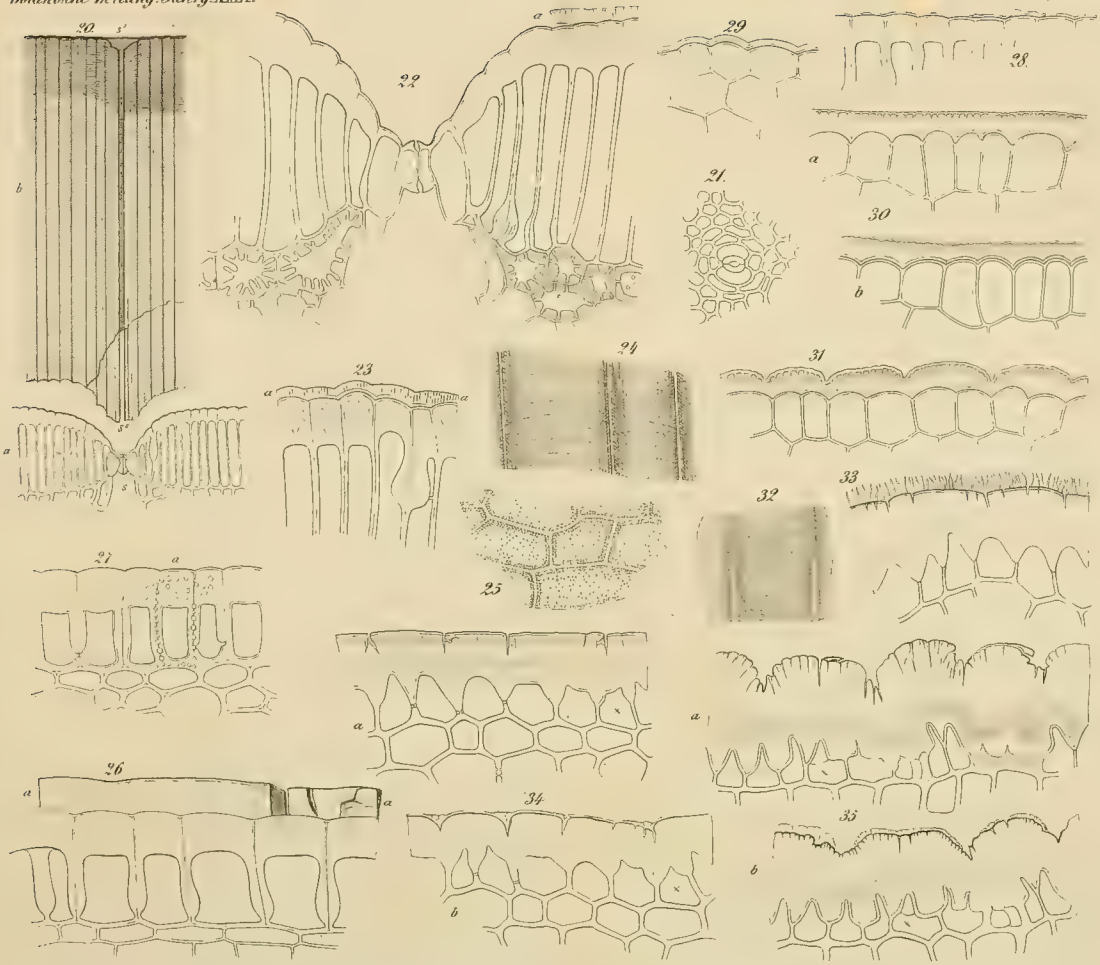


A. de Bary jec.

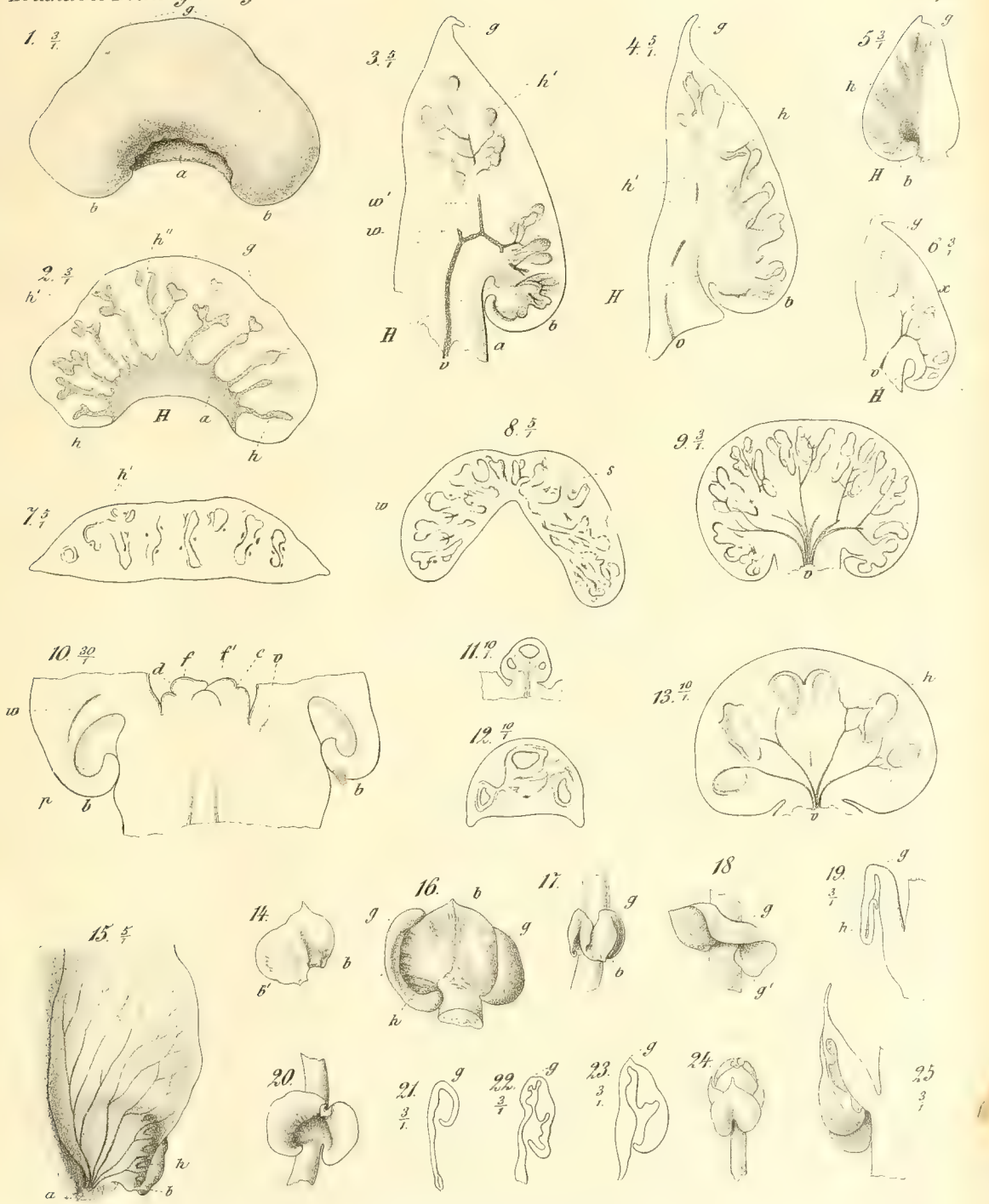
C. F. Schmidt lith.



A de Bary gez. C.F. Schmidt lith.

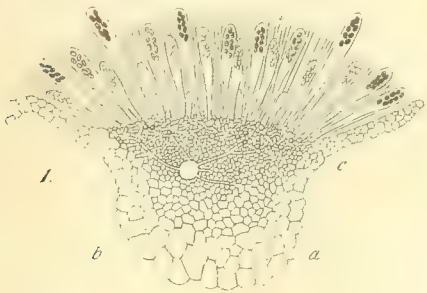


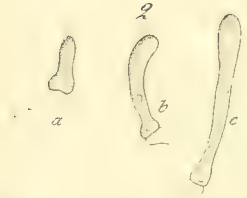
A. de Bary gez. C. F. Schmidt lith.

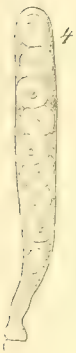


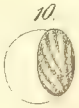
Lathraea Squamaria.

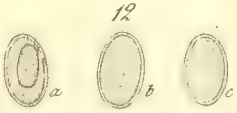
G. Stenzel gez. C. F. Schmidt lith.

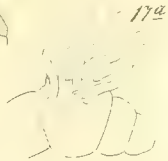


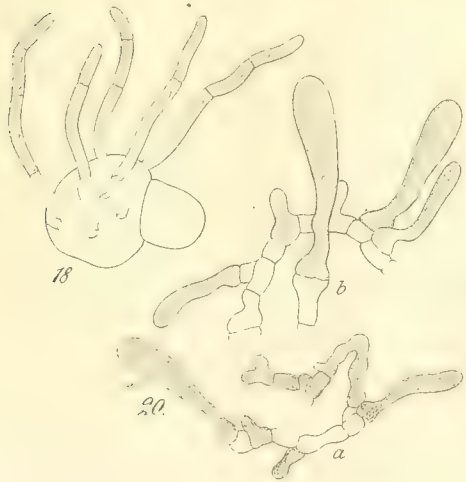






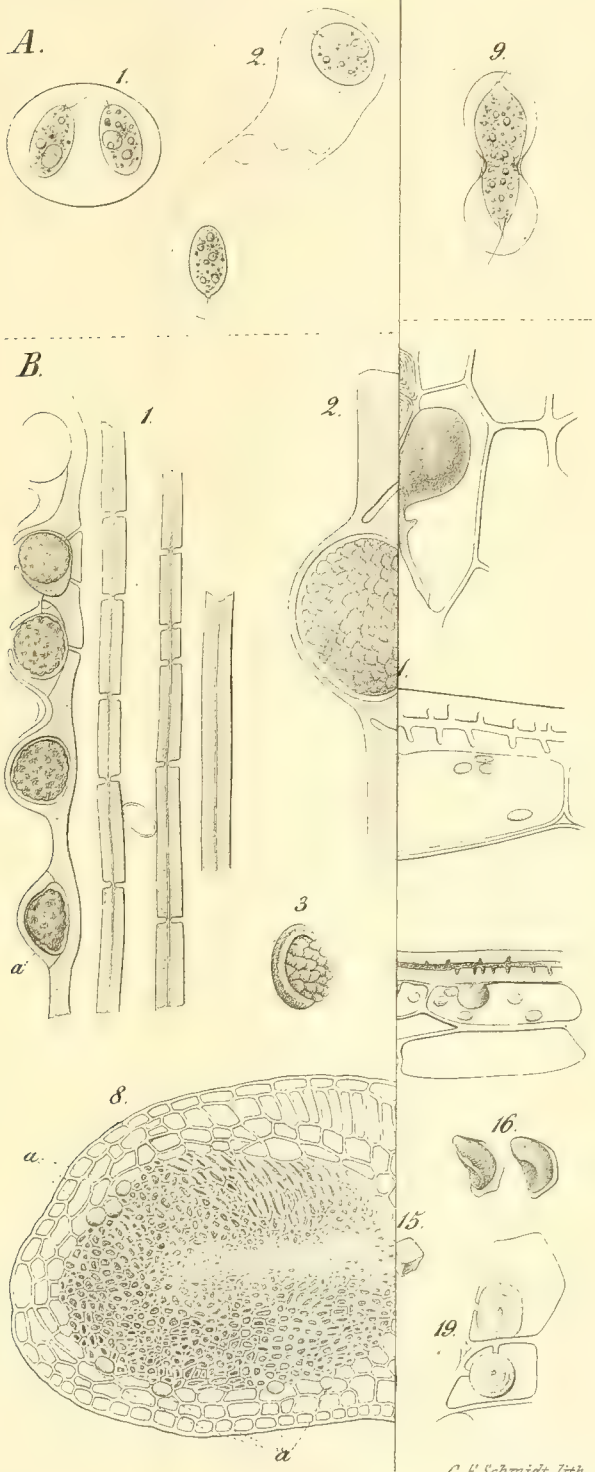


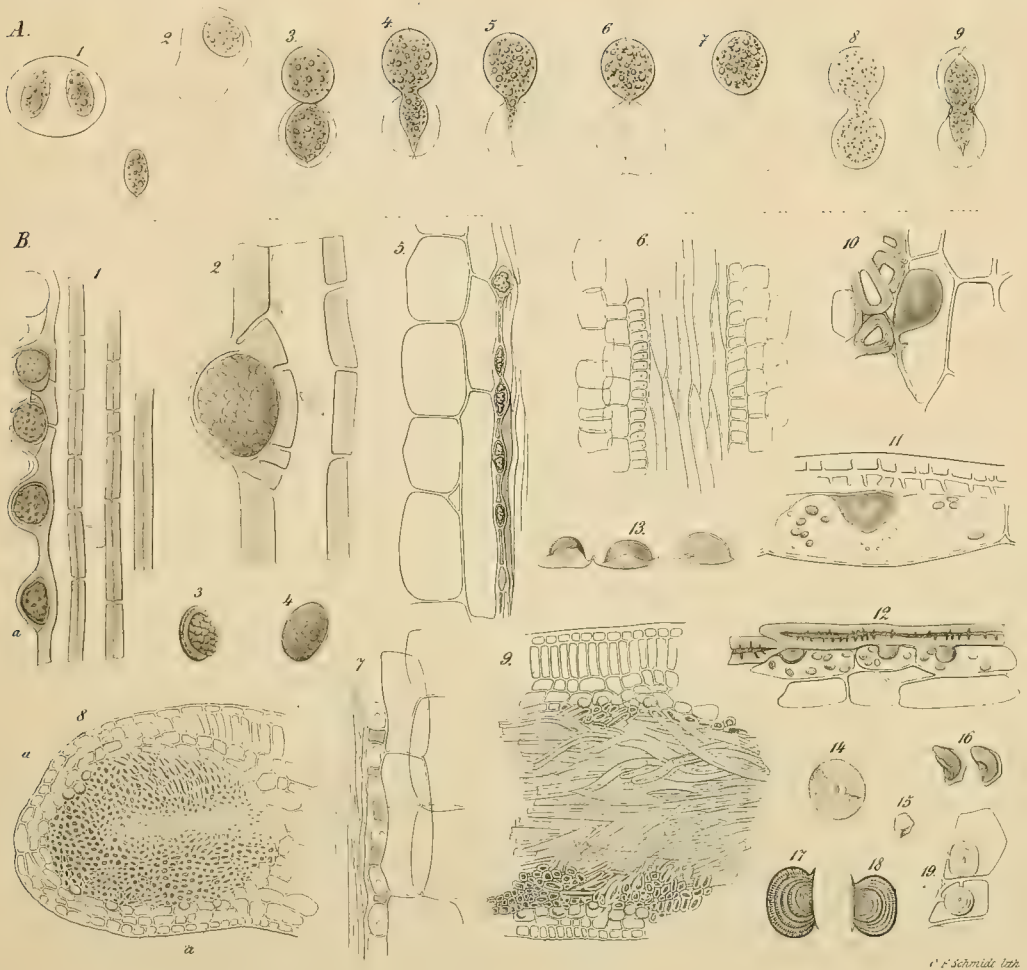


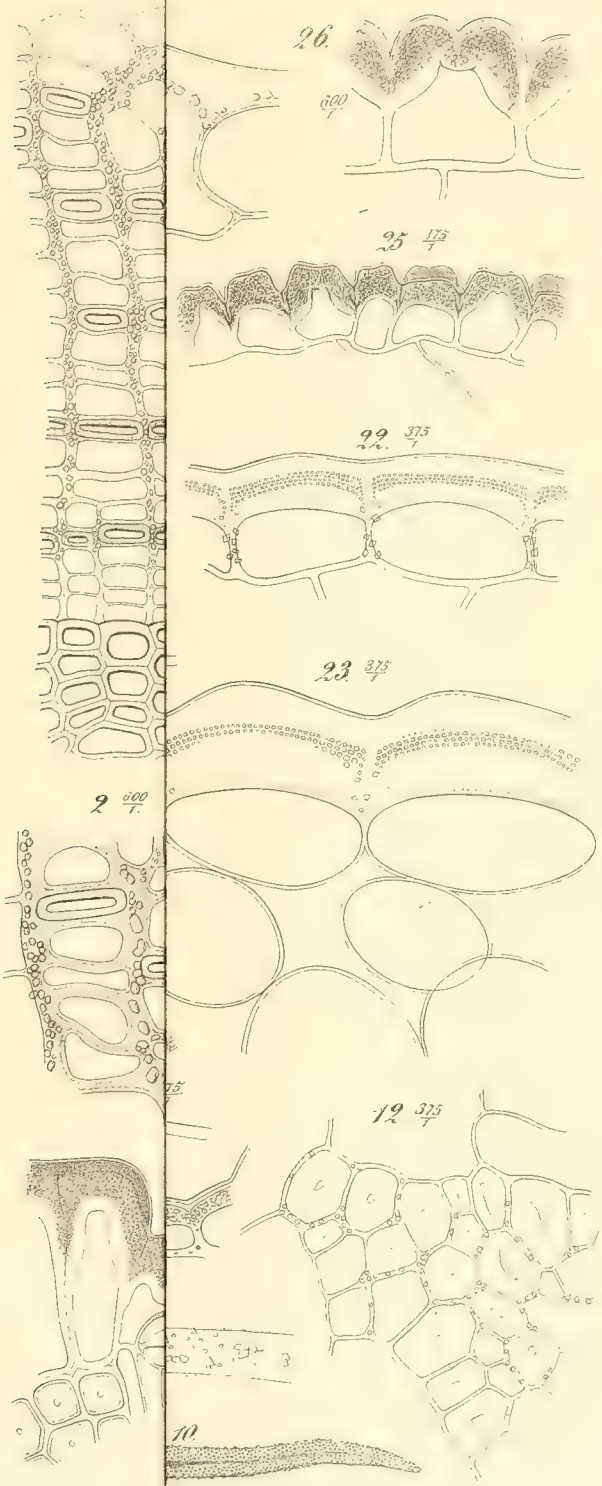


Ed. Janczewski del.

F. Schmidt lith.

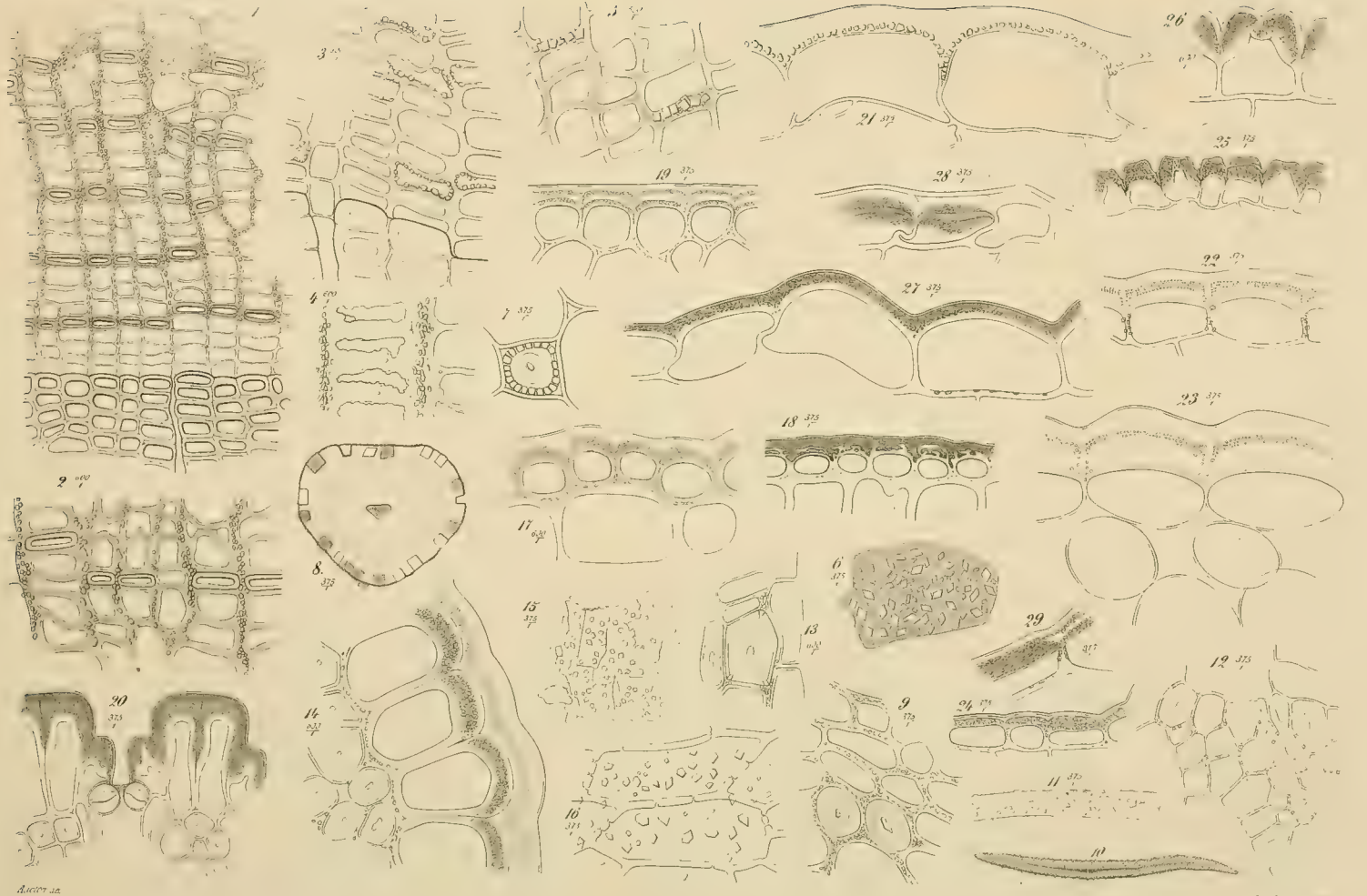

A.
1.
2.
9.
B.
1.
2.
3
a
8.
a.
16.
15.
19.
a'
C. F. Schmidt lith.


A.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
B.
1
2
3
4
5
6
7
8
a
a
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
v. r. Schmidt lith.



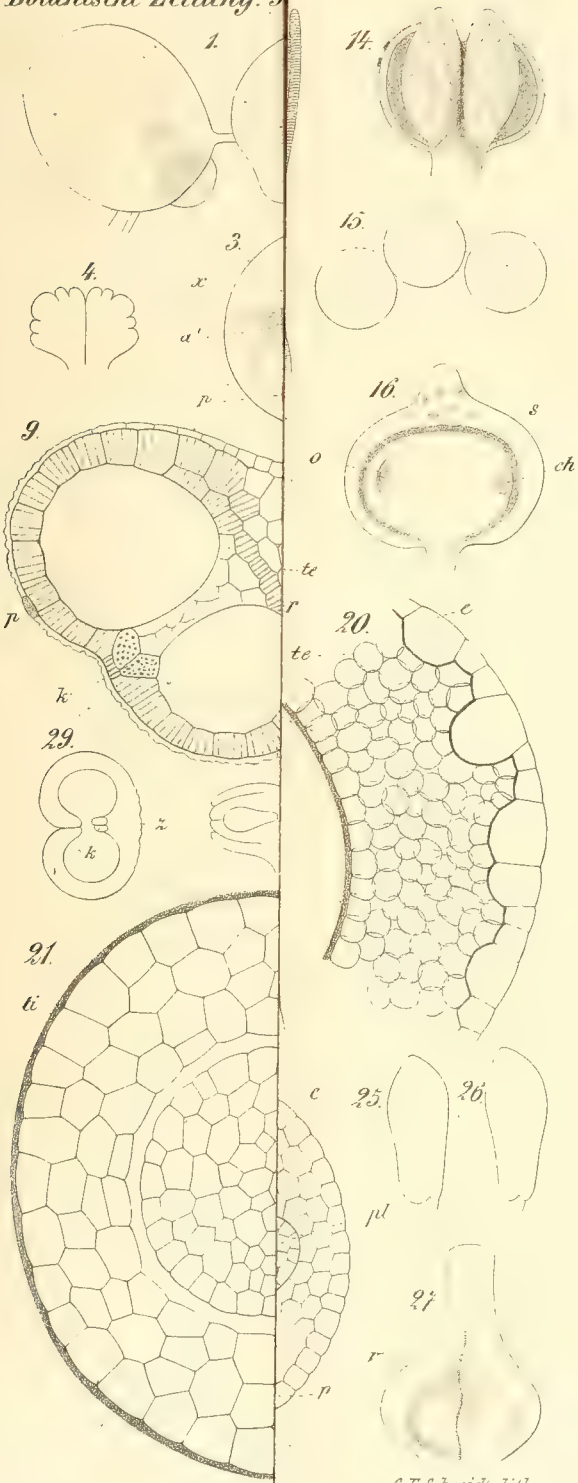
Auctor del.

C. F. Schmidt sc.



Auctor sc.

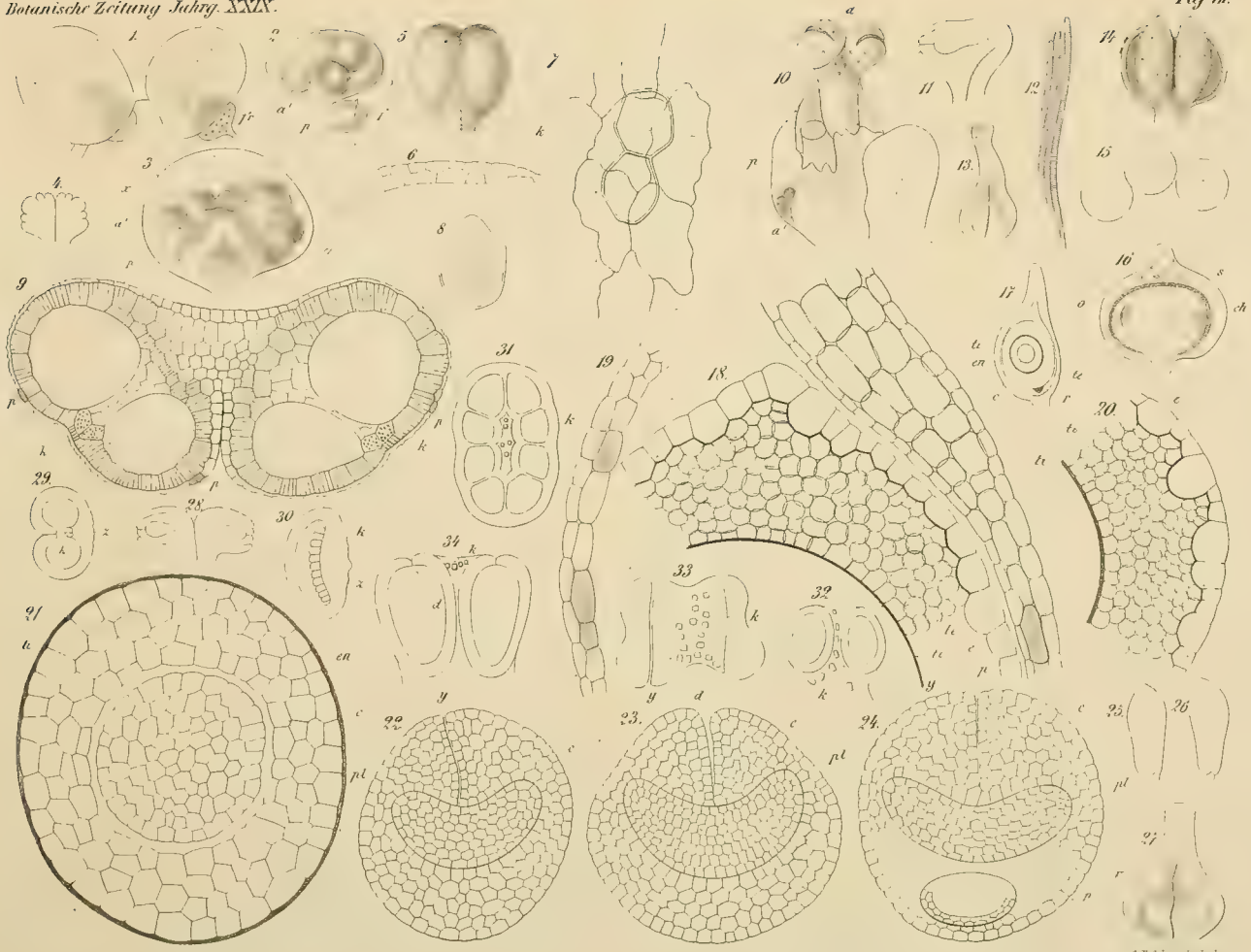
C. F. Schultz del.



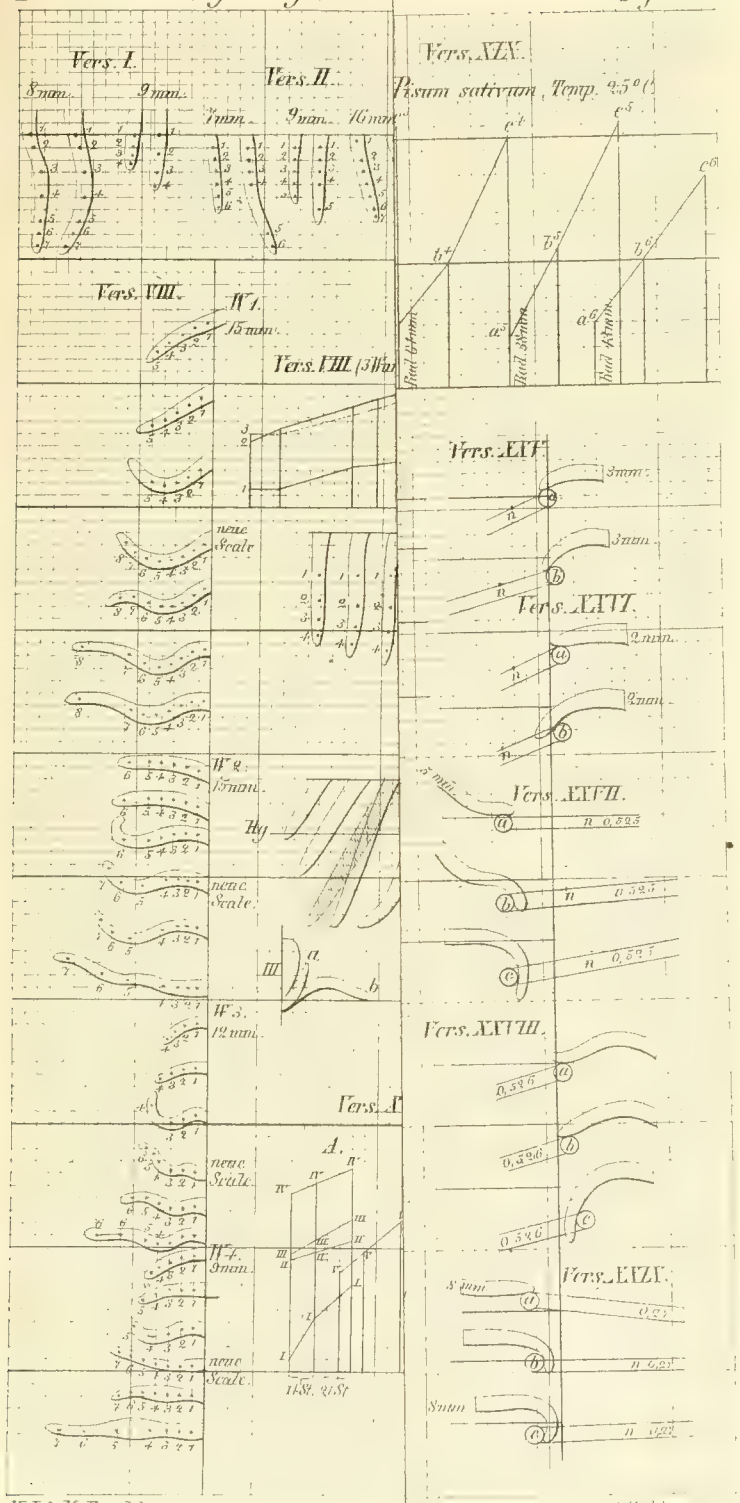
Auctor del.

C.F. Schmidt lith

lith

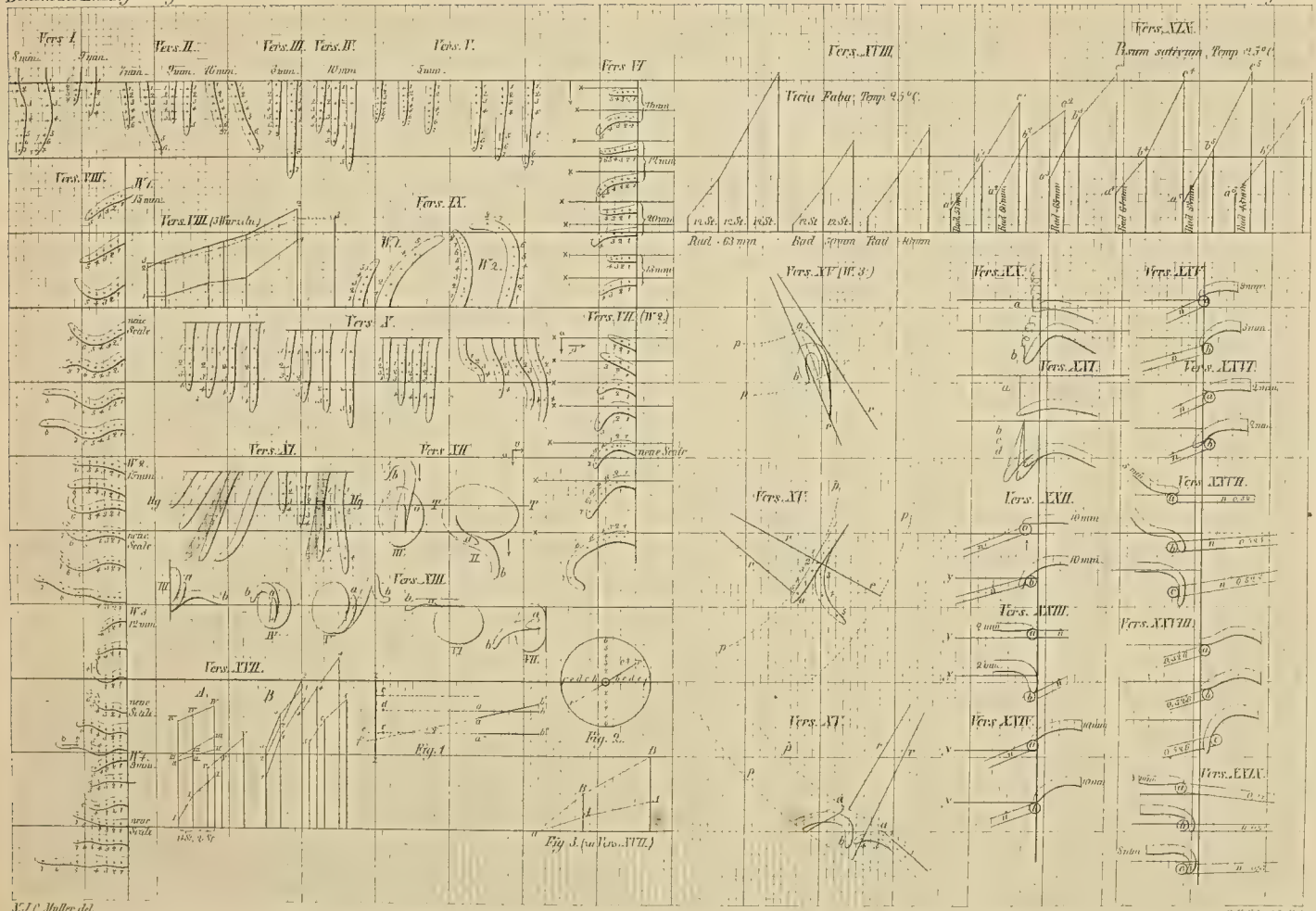


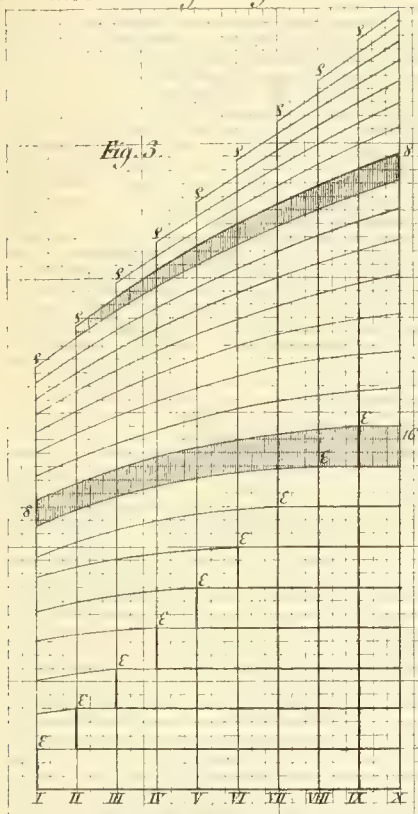
Auctor del. C. F. Schmidt lith.

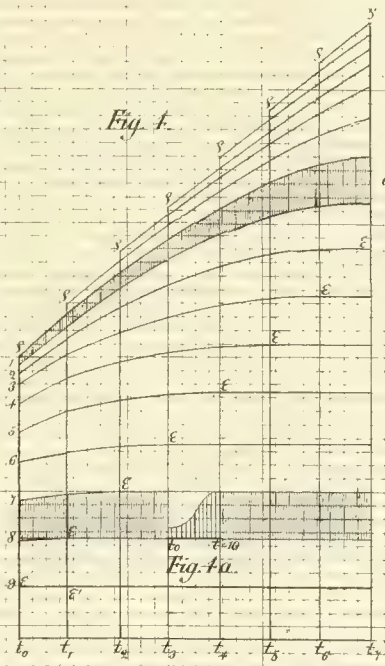


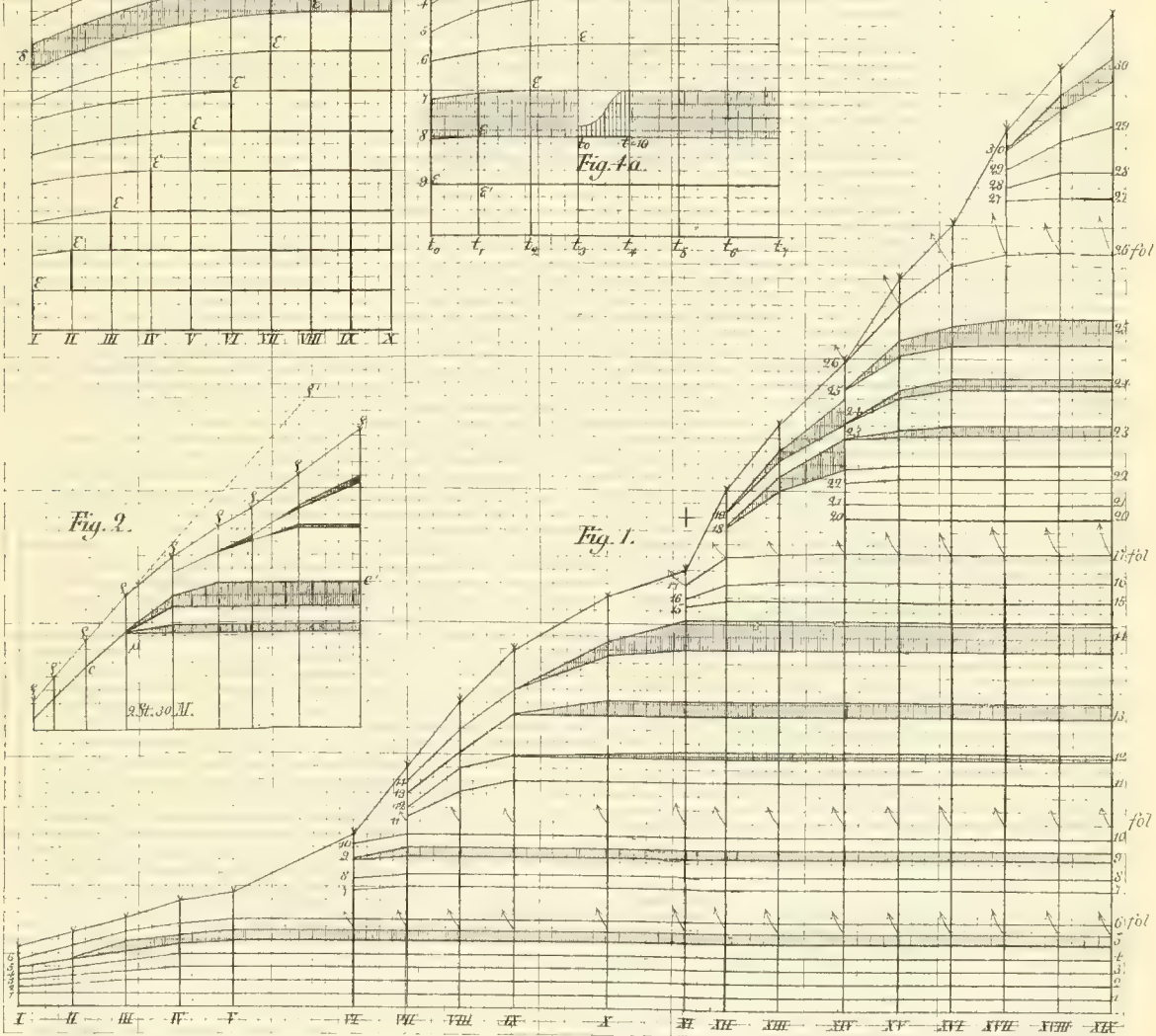
N. J. C. Müller del.

C. F. Schmidt

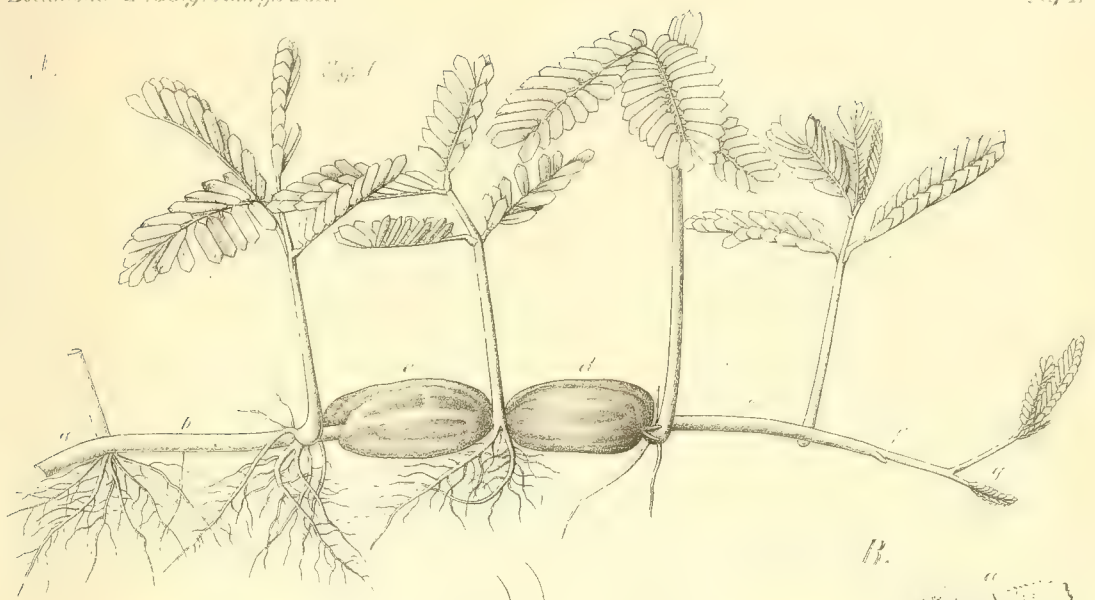

Vers. I.
Vers. II.
Vers. III.
Vers. IV.
Vers. V.
Vers. VI
Vers. VIII.
Vers. VIII. (Wurzeln)
Vers. IX.
Vers. X.
Vers. XI.
Vers. XII
Vers. VIII.
Vers. XIII.
Vers. VII. (W 2)
Fig. 1
Fig. 2.
Fig. 3. (zu Vers. VII.)
Vers. XIV.
Vers. XV.
Vers. XVI.
Vers. XVII.
Vers. XVIII.
Vers. XIX.
Vers. XX.
Vers. XXI.
Vers. XXII.
Vers. XXIII.
Vers. XXIV.
Vers. XXV.
Vers. XXVI.
Vers. XXVII.
Vers. XXVIII.
Vers. XXIX.
Vicia Faba, Temp. 25 °C.
Pisum sativum, Temp. 23,5 °C.
Rad. 63 mm
Rad. 6mm
Rad. 10mm
neue Scala
alte Scala







X. J. C. Müller del. C. E. Schmidt lith.


I.
Fig. 1
a
b
c
d
e
f
g

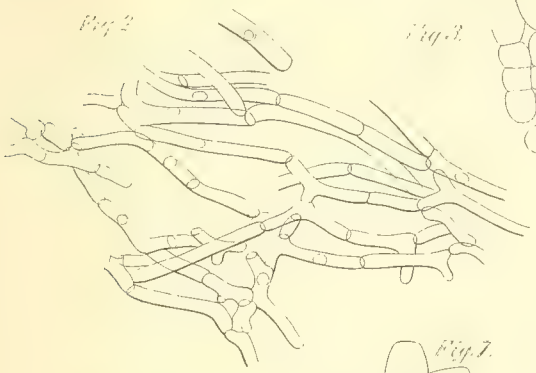


Fig. 2

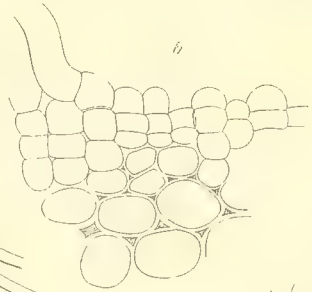
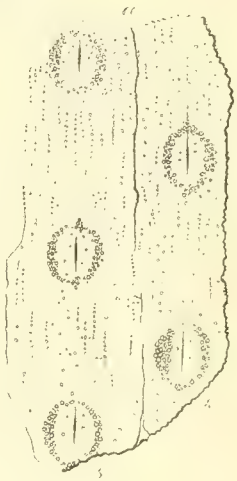


Fig. 3.
b


II.
a
b

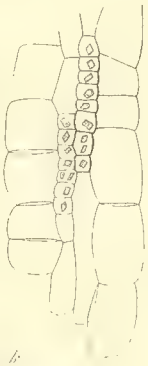


Fig. 6.

Fig. 7.

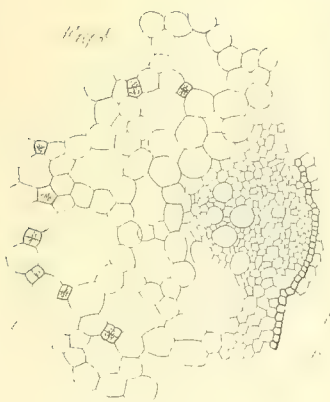
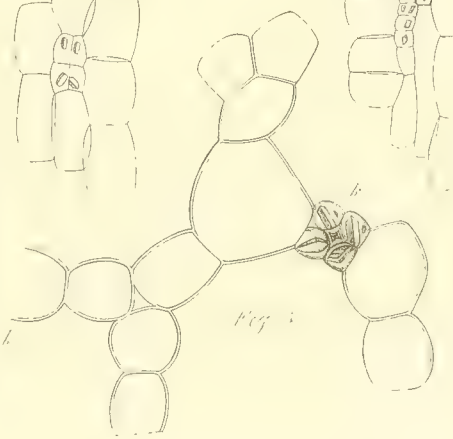
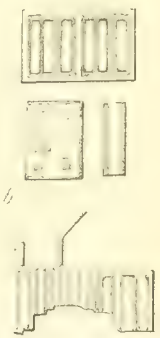
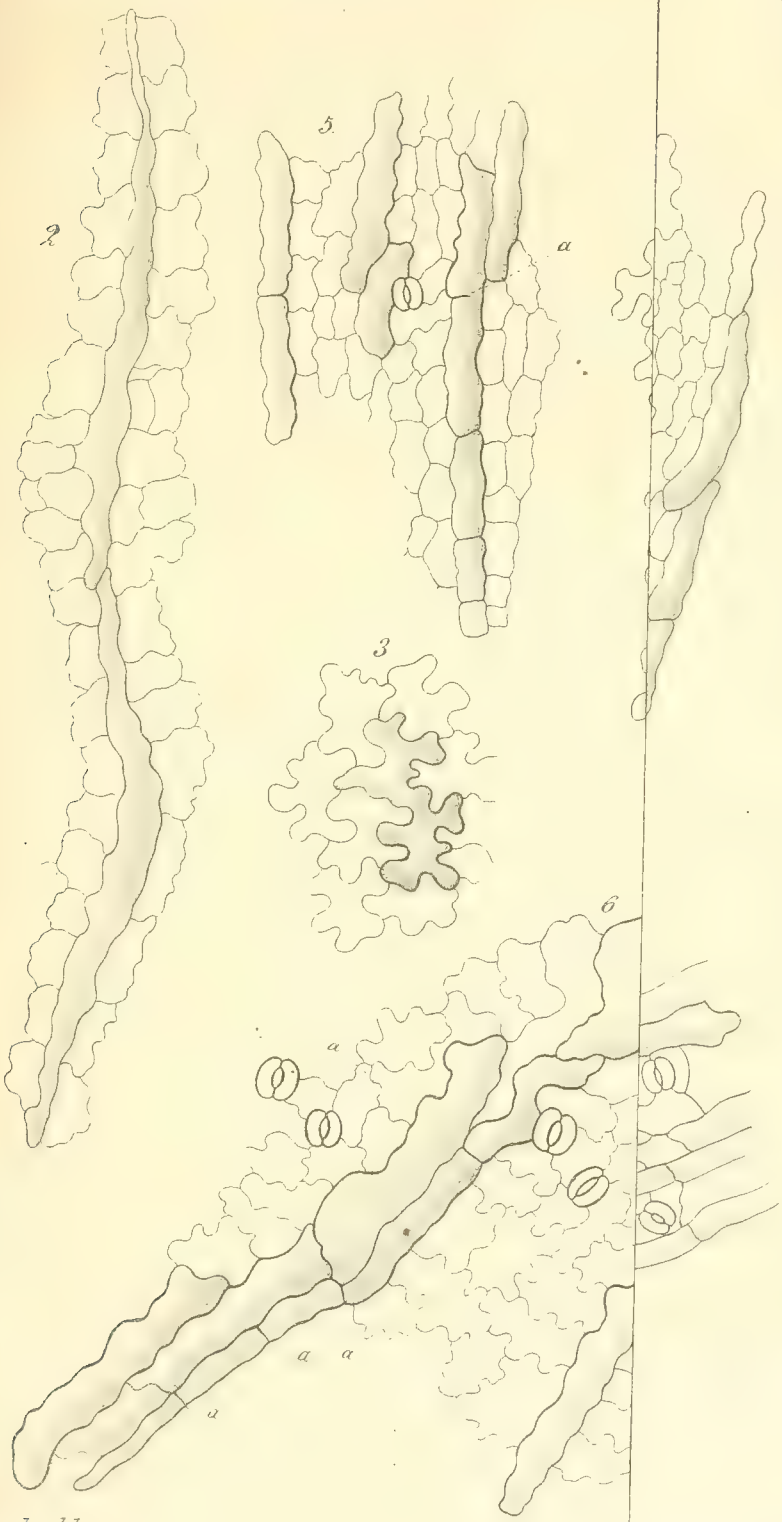


Fig. 4
a
b

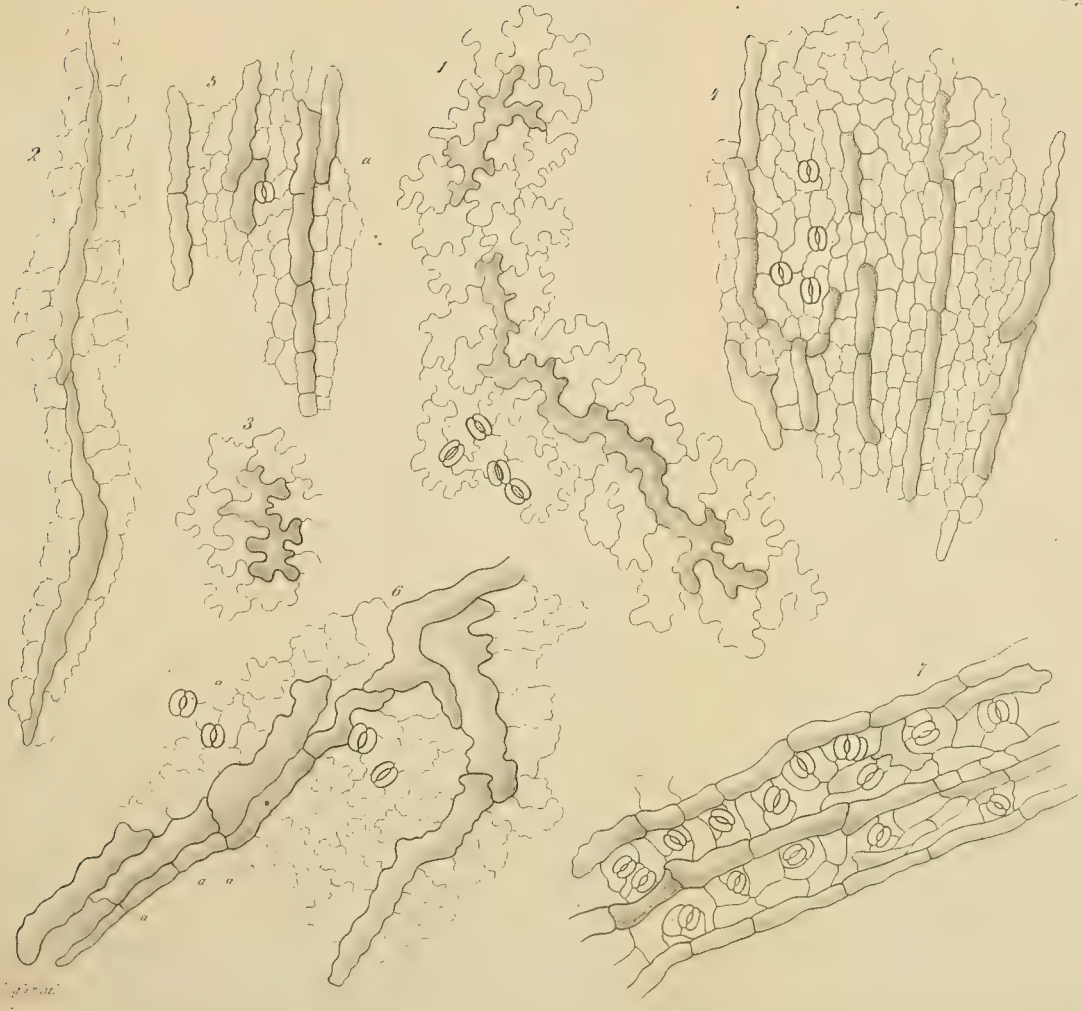

III.
Fig. 5
a
b


b



A Engler del.

C.F. Schmidt lith.


2
3
a
1
1
3
6
a
a
a
a
7

3 5185 00315 9231